اسم الكتاب: مقدمة فى دراسة الديدان الطفيلية المفلطحة
اسم المؤلف: د/ سعد الدين محمد المكاوى
رقم الإيداع بدار الكتب والوثائق المصرية: ٢٠٠٢/١٨٦٠٩
الترقيم الدولى: I.S.B.N. 977-6015-60-3
الطبعة: الأولى
الناشر: مكتبة بستان المعرفة
كفر الدوار — الحدائق — ٦٧ ش الحدائق بجوار نقابة التطبيقيين
تليفون: ٠٤٥/٢٢٢٤٢٢٨ الإسكندرية: ٠١٢٣٥٣٤٨١٤

جميع حقوق الطبع محفوظة للناشر
ولا يجوز طبع أو نشر أو تصوير أو إنتاج هذا المصنف أو أى جزء منه بأية صورة من الصور بدون تصريح كتابى مسبق من الناشر.

الديدان الطفيلية المفلطحة

بسم الله الرحمن الرحيم

" وما من دابة في الأرض ولا طائر يطير

بجناحيه إلا أمم أمثالكم ما فرطنا في

الكتاب من شيء ثم إلى ربهم يحشرون "

صدق الله العظيم

(سورة الأنعام)

"إني رأيت أنه لا يكتب أحد كتابا في يومه إلا قال في غـــده : لو غير هذا لكان أحسن ، ولو زيد هذا لكان يستحسن ، ولـــو قدم هذا لكان أفضل ، ولو ترك هذا لكان أجمل . وهـــذا مـــن أعظم العبر ، وهو دليل على استيلاء النقص على جملة البشر"

العمـــاد الأصفهـــاني

مقدمـــــة

ينطبق المصطلح Helminth الذي يعني دودة (worm) علـــى الأنـــواع الطفيلية وغير الطفيلية التي تقع ضمن شعبة الديدان المفلطحـــة phylum platyhelminthes وكذلك شعبة الديـــدان الخيطيـــة أو الأســطوانية أو المستديرة Phylum Nemathelminthes إلا أن نفس المصطلح لا يزال يستخدم من قبل البعض عند الحديث أيضا عن شعبة الحلقيـات Phylum Annelida . ولما كانت الحلقيات تختلف جوهريا عن كل من المفلطحـات والخيطيات فإن المصطلح المذكور لا ينبغي أن ينطبـــق علـــى الكائنـــات الحلقية أو بتعبير آخر لا يفضل أن يستخدم عند الإشارة إليها كما يرى عدد لا بأس به من العلماء . والحقيقة أن كلمة Helminth مشتقة من الكلمـــة الإغريقية Helmins أو Helminthos والتي تعني دودة كمـــا أشـــرنا . ويتعرض هذا الكتاب الذي بين أيدينا بالدراسة للديدان الطفيلية المفلطحـــة التي تصيب الإنسان والحيوان على السواء وهي على درجة من الأهميـــة تجعلنا نفرد لها كتابا مستقلا على أمل أن نتناول في كتاب آخر بمشـيئة الله أنواع الديدان الخيطية وهذه الأخيرة لا تقل في أهميتها الطبية والبيطريـــة والبيولوجية عن سابقتها .

والحقيقة أن ما دفع المؤلف إلى بذل الجهد المضني في جمع مـــادة هذا المرجع من مصادر متعددة باللغتين العربية والإنجليزية وصياغتها في هذا الشكل الذي نرجوا أن يحوز قبول الدارسين والمتخصصين هو حاجـة المكتبة العربية الماسة إلى المؤلفات الجادة في شتى ضروب المعرفة . ولا ريب أن أمتنا من المحيط إلى الخليج لن تدخل المدخل الصحيح إلى ميادين العلم الحديث إلا إذا كانت هناك حركة ترجمة حقيقية فعالة تتناول كل مـــا أفرزه العقل الغربي من إنتاج علمي في كافة المناحي . ولا يعنى هذا أننـــا ندعوا إلى الترجمة فقط وإهمال الجوانب البحثية الذاتية إذا صـــح التعبـــير

السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي بجهود جرهارد الكريموني ، واستمرت أيضا حتى القرن السابع الهجري / الثالث عشر الميلادي ، ولكن التحول الكبير في اتجاه هذه الحركة كان من مرحلة الاقتباس والترجمة الجزئية في البداية ، إلى الترجمة الكاملة ونسبة كل عمل إلى صاحبه والتدقيق في الترجمة ومراجعتها أو صقلها أو إعادتها للحصول على النص الكامل الدقيق ، وهذا التحول دل على أهمية الأصالة والأمانة وأنها من مقومات بناء الحضارة .

لقد كانت اللغة العربية واللغة اللاتينية لغتي علم في منطقة البحر المتوسط ، وعندما أيقن الأوربيون في الشمال تفوق العرب في الجنوب قاموا أول الأمر ولبعض الوقت بالنقل الجزئي عن مؤلفات عربية ، ثم تحولوا بشكل قوي إلى ترجمة العلم العربي ، وسرعان ما أدركوا خطورة الملخصات والترجمات الجزئية فأخذوا في عمل ترجمات كاملة للأعمال الكبرى إلى اللغة اللاتينية وهي لغة العلم عندهم . وهذه تجربة في غاية الأهمية حيث لم يتخل الأوربيون عن اللاتينية ، ولم يتحولوا في التعليم من اللاتينية إلى العربية .كان هناك متخصصون في العربية نقلوا منها إلى اللاتينية ما احتاج إليه التعليم الطبي وغيره واحترموا لغة العلم والتعليم في أوروبا ، ولم يتخلوا عنها ، وبعد حركة الترجمة بدأت حركة استشراق أكاديمي لدراسة اللغة والحضارة . وفي كل هذا السياق احتفظوا بلغتهم اللاتينية وقاموا بتنميتها ، وأصبحت هذه التنمية رافدا مهما لتكوين المصطلحات في اللغات الأوروبية الحديثة ، ولم يتركوا لغتهم لأن غيرهم تقدم عليهم في العلم ، وهكذا صنعت شعوب كثيرة في العصر الحديث اهتمت بلغتها ونقلت إليها ونهضت من خلال ذلك .

إن ما ذكر آنفا يتفق مع ما يراه ويعتقده العديد من العلماء والباحثين الأفذاذ ومنهم على سبيل المثال لا الحصر الأستاذ الدكتور/ محمود فهمي

حجازي رئيس جامعة نور مبارك (الماطي – كازاخستان) وهو من الذين استندت إلى كتاباتهم حرفيا وكذلك الباحث القدير المهندس/ محمد عبد المجيد الزميتي محرر معجم المصطلحات الفنية . وخلاصة القول أن اللغة العربية لغة ثرية بكل ما تحمله الكلمة من معاني وهو الأمر الذي يجعلها قادرة على حمل ونقل المفردات والحقائق العلمية بسهولة والتعبير عنها بجذالة ودقة . وإذا كانت هناك مصطلحات حديثة لم يتم تعريبها فليس هذا من قبيل النقص أو القصور في لغتنا بل هو وبالتأكيد قصور في جهد الناطقين بها حيث سبقهم غيرهم الآن بسبب ظروف شتى لا يتسع لها المقام هنا .

نأتي الآن إلى المادة العلمية التي يحتويها هذا الكتاب فنقول أنه قد تم تقسيمه إلى خمسة عشر فصلا تبدأ بالتعريف بالتطفل في معناه أو مفهومه العام وهو ما جاء بالفصل الأول ثم عمد المؤلف في الفصل الثاني إلى إلقاء الضوء على الصفات العامة للديدان المفلطحة بالإضافة إلى ذكر الطوائف التي تضمها شعبة المفلطحات والتي تشمل طائفة المهتزات أو التربلاريا وطائفة وحيدة العائل وطائفة التريماتودا أما الفصل الثالث فقد تم تخصيصه للحديث عن طويئفة الأسبيدوجاستريا التي تقع ضمن طائفة التريماتودا . ويتناول الفصل الرابع من الكتاب طويئفة ثنائية العائل التي تقع بدورها ضمن طائفة التريماتودا بشيء من الاسهاب وذلك من حيث شكل الجسم والأجهزة المختلفة والتطور إلى غير ذلك من المواضيع التي تهم المتخصص في علم الطفيليات . ويتعرض الفصل الخامس إلى رتب وعائلات طويئفة ثنائية العائل في شيء من التركيز والإجمال . وبالتالي الفصول من السادس إلى العاشر نجد أن المؤلف قد تعرض لعائلات بعينها من الديدان تضمها طويئفة ثنائية العائل مع ذكر الأجناس والأنواع الهامة من الديدان التي تندرج تحت كل عائلة من هذه العائلات ولا تقتصر

أهمية الدودة من وجهة نظر المؤلف على النواحي الطبية والبيطرية فقـــط ولكن قد تمتد تلك الأهمية إلى النواحي البيولوجية أيضا ممـــا يفيــد فـــي دراسات خاصة معينة . ولكي تعم الفائدة قدم المؤلف شرحا وافيا لـــتركيب الديدان ودورات حياتها وتأثيراتها المرضية وطرق الوقاية المتبعة إلا أنـــه قد عمد إلى إسقاط النواحي العلاجية حيث فضل ترك هذا الأمر للأطبــــاء والبيطريين . ويتناول الفصل الحادي عشـــر الصفــات العامـــة للديــدان الشريطية بالإضافة إلى تقسيم هذه الديدان مع ذكر الرتب والعائلات التـــي تندرج ضمن طويئفة السستوداريا وطويئفـــة السســـتودا الحقيقيـــة . وقـــد خصص الفصل الثاني عشر لبيان الرتب الثانوية التي تضمـــها السســـتودا الحقيقية . ونظرا للأهمية الكبيرة لرتبتي الـــ Cyclophyllidea والــــ Pseudophyllidea فقد تم تخصيص فصل كامل مستقل لكل رتبة منـــهما حيث تناول الفصل الثالث عشر عائلات وأجناس وأنواعا بذاتـــها تنـــدرج ضمن الرتبة الأولى بينما أشتمل الفصل الرابع عشر على عائلات وأجناس وأنواع بعينها تقع ضمن الرتبة الثانية . وأخيرا خصص المؤلف الفصـــل الخامس عشر للتقنيات المستخدمة في الفحص الطفيلي وطرق جمع وحفـظ الطفيليات مع ذكر الصبغات والمحاليل الكيميائية اللازمة للفحص الطفيلـــي وكذلك المركبات اللازمة لتثبيت وتحميل العينات . وفي هذا الخصـــــوص وجد المؤلف أنه من المناسب أن يكون الحديث عاما بمعنـــــى ألا تنطبـــق التقنيات المذكورة على المفلطحات وحدها على الرغم من تخصيص هـــذا الكتاب لها ولذلك شمل تناوله للموضوع الكائنات الطفيلية بصفة عامة .

نسأل الله العلي القدير أن تكون الفائدة عامة للجميع .

المؤلف

فهرس الكتاب

الفصل الأول
المفهوم العام للتطفل

الفصل الثاني
شعبة الديدان المفلطحة
تقسيم الديدان المفلطحة

الفصل الثالث

طائفة التريماتودا

طويئفة اسبيدوجاسترا

الفصل الرابع
طائفة التريماتودا
طوينفة ثنائية العائل

الفصل الخامس
طائفة التريماتودا
تقسيم طوينفة ثنائية العائل

الفصل السادس
طائفة التريماتودا
طويئفة ثنائية العائل

الفصل السابع

طائفة التريماتودا

طويئفة ثنائية العائل

الفصل الثامن
طائفة التريماتودا
طويئفة ثنائية العائل

الفصل التاسع

طائفة التريماتودا

طويئفة ثنائية العائل

الفصل العاشر

طائفة التريماتودا

طويئفة ثنائية العائل

الفصل الحادي عشر
الديدان الشريطية
الصفات العامة والتقسيم

الفصل الثاني عشر

السستودا الحقيقية

الرتب الثانوية

الفصل الثالث عشر

السستودا الحقيقية

رتبة الـ Cyclophyllidea

الفصل الخامس عشر

تقنيات Techniques

الفصل الأول

المفهوم العام للتطفل

الفصل الأول

المفهوم العام للتطفل

الروابط بين الحيوانات

يمكننا بشكل عام تقسيم العلاقات أو الروابط المشاهدة بين الحيوانات إلى مجموعتين أساسيتين وهما :

١- **روابط متجانسة الأنواع ..** Homospecific associations

وهي التي تشاهد بين الحيوانات التابعة لنفس النوع الحيواني . وقد تكون هذه الروابط غير وثيقة كما هو الحال في أسراب الطير وقطعان البقر والأغنام وقد تكون مجموعة الأفراد جماعة متقنة التنظيم مثلما نرى في جماعات النحل والنمل حيث يكون هناك توزيع للعمل بين الأفراد فيعمل كل فرد لصالح الجماعة .

٢- **روابط متباينة الأنواع** Heterospecific associations

وهي أكثر تعقيدا من الروابط السابقة وقد اتفق العلماء على تقسيم هذه الروابط إلى ثلاثة أقسام هي :

أ- **المعايشة أو المصاحبة** Commensalism

وتعني الكلمة اللاتينية حرفيا : الأكل على مائدة واحدة . وفي هذا النوع من العلاقات أو الروابط يعيش حيوانان من نوعين مختلفين في رابطة غير وثيقة ، ومن الحالات النموذجية التي يمكن أن نتخذها مثالا حالة السرطانات الراهبة Hermit crabs وزهور البحر Sea anemones ، حيث يعيش السرطان المشار إليه داخل صدفة قوقع فارغة يتخذها مسكنا متنقلا ، وكلما كبر حجم السرطان استبدل الصدفة بصدفة أكبر . أما زهور البحر أو شقائق البحر فهي أشكال من أقرباء الهيدرة ، لها جسم بدين عضلي الجدار وتكون عادة جالسة (ملتصقة) . وتعيش أنواع من زهور البحر على ظهر أصداف القواقع التي تسكنها سرطانات راهبة ،

وينقل السرطان الراهب زهرة البحر معه من مكان إلى آخر . وبهذه الطريقة تحصل زهرة البحر على قدر وافر ومتنوع من الغذاء اكثر مما يتوفر لها لو ظلت في مكانها ، كما أن الزهرة تحصل على فتات من طعام السرطان الذي يتبعثر هنا وهناك من حوله . وفي نفس الوقت نجد أن السرطان الراهب يتقي هجوم أعدائه بأن ينسحب إلى داخل الصدفة ويترك الزهرة تواجه الأعداء وهذه تتجنب الزهرة لما في أكياسها اللاسعة من سم.

ومن الأمثلة الأخرى ذلك الطائر المسمى منظف الثور (Oxpicker) الذي يعيش على ظهور الحيوانات الثديية في أفريقيا . ويتغذى الطائر على القمل والقراد الموجود على بعض الحيوانات مثل الخرتيت وفي نفس الوقت يحذر الحيوانات من الأعداء المقتربة .

وهناك أيضا بعض القشريات التي تلصق نفسها بأجسام الحيتان وكذلك بعض الأوليات مثل المتحولات القولونية *Entamoeba coli* التي تعيش في القناة الهضمية للإنسان حيث لا تنفعه ولا تضره ولكنها في هذا المأوى تحصل على غذائها من البكتريا الموجودة بالأمعاء .

وكثيرا ما نجد في الإسفنج حيوانات كالقشريات والقواقع والديدان وغيرها تأوي إلى جسمه بغرض الحماية .. والأمثلة في الواقع كثيرة ومتعددة .

ويطلق على المتعايش التعبير Commensal أما الكائن الآخر فهو المضيف أو العائل (Host) . ويمكن تعريف المعايشة أو المصاحبة على أنها نوع من رابطة غير وثيقة يعيش فيها حيوانان من نوعين مختلفين مع بعضهما دون أن يسبب أحدهما للآخر أي ضرر ، وقد يفيد أحدهما أو كلاهما من الآخر بشكل ما إلا أن كلا منهما لا يعتمد حتما على الآخر في الحصول على العناصر اللازمة لعمليات التحول الغذائي .

ب- التكافل أو تبادل المنفعة Symbiosis or mutualism

وفي هذا النوع من الرابطة يعيش حيوانان من نوعين مختلفين مع بعضهما في رباط دون أن يسبب أحدهما للآخر أي أذى بل على العكس يفيد كل منهما الآخر بمعنى أن الطرفين يتبادلان المنفعة في حياتهما المشتركة ومن أحسن الأمثلة على ذلك ما نجده في حالة النمل الأبيض وبعض الحيوانات الأولية السوطية (Flagellates) التي تعيش في قناته الهضمية ، فالنمل الأبيض يتغذى على السليلوز الموجود بالخشب ولكنه غير قادر على هضمه فتقوم هذه الأوليات (البروتوزوا) بتحليل السليلوز وتحويله إلى الصورة التي يستفيد بها النمل العائل . وبدون هذه الأوليات يموت النمل جوعا كما أن هذه البروتوزوا لا يمكنها الحياة إلا في أمعاء النمل الأبيض حيث تجد الغذاء والمأوى .

حـ- التطفل Parasitism

التطفل بمثابة رابطة يعيش فيها كائن على أو داخل كائن آخر ويحصل على غذائه منه فيسبب له قدرا من الضرر .

والحقيقة أن المعيشة على حساب الغير قديمة في الحيوانات . وكل الحيوانات تحوي نوعا أو أكثر من الطفيليات كما يذكر بعض العلماء وهذه الطفيليات قد تكون بذاتها مأوى لطفيليات اصغر حجما وهذا ما يصفه الشاعر جوناثان سويفت بقوله :

وهكذا لا حظ الثقات برغوثا
عليه براغيث اصغر تنهشه
وهذه تحمل صغارا تعضها
وهكذا التسلسل إلى ما لا ينتهي ...

والكتلة الكلية للطفيليات المقيمة في عائل واحد هي حتما اقل من كتلة الحيوان الطليق الذي يمد مثل هذا العدد من الضيوف الأرائل بالطعام

والمأوى . ولكن من ناحية الأعداد الفعلية للكائنات فإن بالمملكة الحيوانيــة من الأفراد الطفيلية ما هو أكثر بكثير من الأفراد الطليقة .

وفي علاقة التطفل يكون أحد الطرفين رابحا دائما والآخر خاسرا أما في المعيشة التعاونية السليمة فإن الأرباح تقسم بين الطرفين كليهما . غـير أنه بين ظاهرتي التطفل والمعيشة التعاونية توجد الكثير من الظلال بمعنـى أن هناك كائنات أميل إلى إحدى الناحيتين منها إلى الأخرى وأغلب الأمــر ألا يكون الحد الفاصل بين الظاهرتين واضحا تمام الوضوح . ويجــب أن نفهم أن أنواع العلاقات الثلاثة هذه ما هي إلا أدوار مختلفة فـــي عمليــة المعيشة معا وليس من السهل أن نفرق دائما بينها .

ويتطور التعايش عادة في اتجاه التطفل وليس في اتجاه تبادل المنفعة. والمتعايش الذي ينال المأوى فقط في أول الأمر ثم فتات من الطعام يشـوع في النهاية في الإغتذاء على أنسجة جسم العائل ، ويصيب المضيف مـــن جراء ذلك قدر معين من الأذى . وإذا اصبح الطفيلي على قدر من التوازن بحيث لا يصيب المضيف أو العائل إلا بقليل من الأذى ، ويثبــت واقعيــا قدرته على أداء بعض الخدمات للمضيف فإن التطفل يصبح تبادل منفعـة . لهذا قلنا أن أنواع العلاقات الثلاثة المذكورة ما هي إلا أدوار مختلفة فـــي عملية المعيشة معا وليس من السهل دائما أن نفرق تماما بينها . وتبـــادل المنفعة والتطفل يمكن على الأرجح أن ينحدرا مباشرة من التعايش ، ولكن قد يتطور كل من الأخر . ولما كان تبادل المنفعة يحتاج إلى تـــوازن أدق فإنه نادر نسبيا بالمقارنة مع التطفل .

ويعيش الطفيلي الذي هو على قدر عال من التكيف دون أن يســبب ضررا خطيرا للعائل ، لأن نجاح أي طفيلي يتوقف على النجاح المســتمر للمضيف . والتريبانوسوم على سبيل المثال هو طفيلي جيد التكيف ، فــهو يعيش في دم الحيوانات الوحشية في أفريقيـــا دون ضـــرر ظـــاهر لـــهذه الحيوانات . وهذا الحيوان السوطي نفسه (التريبانوسوم) يســـبب مرضـــا خطيرا ينتهي بالوفاة عندما يصل الى دم الإنسان أو دم حيواناته المستأنسة.

وتتخذ هذه الحقيقة كدليل على أن الطفيلي لم ينزل بهذه العوائـــل إلا منــذ زمن قريب نسبيا ، فلا الطفيلي ولا العائل أتيح له الوقت الكافي للوصـــول إلى توازن صحيح . وبعض الديدان المفلطحة المتطفلة على الإنسان تكـون على قدر لا باس به من التكيف ، ومن أمثلة ذلك الديدان الشريطية ، أمـــا الديدان التريماتودية وهي أيضا من الديدان المفلطحة فتكون غالبا اقل مـــن ذلك .

ولا تحتاج علاقة الطفيلي بعائله لتكيف ملحوظ من جـــانب الطفيلـــي فحسب ، ولكنها تحتاج في الغالب أيضا إلى توازن من جانب العائل ، فقـد يفرز العائل حوصلة حول اليرقة المدفونة في عضلاته ، وهذا يساعد على حصر نشاط اليرقة أو قد يكتسب العائل مناعة ضد المواد الســـامة التـــي يفرزها الطفيلي البالغ .

والعلاقة بين عائل وطفيلي تكون عادة نوعية ، وتســـتطيع بعــض الطفيليات أن تعيش في تشكيلة من العوائل وثيقة العلاقة ببعضها البعـض ، ولكن لا يستطيع اغلبها أن ينمو إلا في نوع واحد معين . ويستطيع البعض ان ينمو في نوع غير عائله العادي ، ولكن عندما يفعل ذلك ينعدم التـوازن المتبادل وقد يقاسي أحد الطرفين أكثر من اللازم .

وتعيش الأطوار المبكرة لكثير من الطفيليات مدفونة في أنسجة مثـــل الكبد ، والعضل ، والمخ ، الخ . ولكن الطور البالغ وهـــو الــذي ينتـــج البويضات لابد وأن يعيش داخل أو على مقربة من تجويف ما يكـــون لـــه منفذ مباشر إلى الخارج . والتجويف الهضمي هو التجويف الأكثر احتــواء للطفيليات ، إذ أن القناة الهضمية هي اسهل وبالتالي أفضل المسالك لدخول الطفيليات وخروجها ، وبخاصة تلك التي تعتمد على وسائل انتقال سلبية .

والطفيليات عندما تصبح أحسن تكيفا ، تفقد عادة وســـائل الانتقـــال الإيجابي وتعتمد تقريبا على وسائل سلبية للانتقال للعائل الجديد . وفي حالة التريماتودات وطفيليات أخرى ، تتوفر وسائل الانتقال السلبي غالبـــا عـــن

طريق عادات العائل في تناول الطعام ، فدودة كبد الأغنام لا تصيب الإنسان كثيرا لأنه عادة لا يأكل الحشائش ، على أنه قد يصاب أحيانا عن طريق أكل خضر كالجرجير مثلا ، تكون السركاريا قد كونت أكياسها عليها . وغالبا ما يصاب الإنسان بدودة الكبد الصينية ، لأنه في بعض الأماكن يأكل بحكم العادة سمك الماء العذب الحامل للسركاريا المتحوصلة. والطفيليات الداخلية إذا ما زجت بنفسها داخل العائل تصبح مشكلتها (مشكلة النوع وليست مشكلة الأفراد) هي كيفية انتقال الذرية إلى عائل جديد . وأسهل الطرق لترك عائل هي الخروج مع البراز .. تماما مثلما تكون اسهل طريقة للدخول عن طريق الفم . ولكن طرق الانتقال السلبية تحفها مخاطر جسيمة ، واحتمال التهام العائل المناسب للبيض أو اليرقات في الطور المناسب دن دورة الحياة احتمال ضعيف جدا . ولا ينجح في اتباع هذا النوع من دورة الحياة إلا الطفيليات التي لها إمكانيات إنتاجية هائلة . ولذا فليس من المستغرب أن تبدو أغلب الطفيليات وكأنها تعيش فقط لتتكاثر وتشغل الأجهزة التناسلية فيها اغلب جسم الحيوان (الطفيلي) .

واحتمال وصول بويضة إلى بقعة صالحة لفقسها احتمال بعيد ، واحتمال أن يجد الميراسيديوم القوقع المناسب في وقت قصير هو احتمال أكثر بعدا . ولكن إذا أمكن حتى لميراسيديوم واحد أن يدخل القوقع فإنه يزداد عددا داخل عائله المتوسط بطرق لا شقية ، وبذلك يعوض الخسارة الفادحة الناجمة عن التوزيع العشوائي للبويضات ، وقد قدر أن ميراسيديوما واحدا يعطي عن طريق أجيال عديدة من الأكياس الجرثومية والريديات أعدادا من السركاريات قد تصل إلى عشرة آلاف . ومن بين كل هذه يصل عدد قليل فقط إلى عائل نهائي جديد .

ويؤدي التطفل إلى ضعف أو مرض العائل ولكن تأثير التطفل على الطفيلي يكون عادة أكثر وضوحا . ويحتفظ الطفيلي بالنسق العام للتنظيم في قبيلته ولكنه يصبح على قدر من التكيف الكامل للعيش في بيئته الخاصة

لدرجة أنه يفقد الكثير من التراكيب المميزة لأقربائه الذين يعيشون عيشة طليقة .

ولم ير أحد قط حيوانا طليقا يتطور إلى طفيلي ، ولكن الحيوانات التي تعيش حياة وسطا بين هذين النقيضين هي من الكثرة بحيث يمكن أن نقول أن التطفل يبدأ كعلاقة عديمة الضرر يلتمس فيها حيوان المأوى في بيت حيوان آخر أو على جسمه ويلي ذلك أن يأخذ المعايش فتاتا من طعام مضيفه وعندما يبدأ في الإغتذاء على أنسجة المضيف يصبح المعايش طفيليا . والطفيليات الخارجية قليلة الاختلاف عن أقربائها غير المتطفلة إلا في تكوين أعضاء التثبيت كالممصات والأشواك . وتظهر بالطفيليات الداخلية عادة تكيفات تركيبية واضحة تتناسب والبيئة الخاصة . والأجهزة العصبية والعضلية ، وهي هامة جدا للحياة الحرة النشطة ، قد تصبح مضمحلة . ويفقد الكثير من الطفيليات التي على قدر عال من التكيف الأطوار المبكرة السابحة وتعتمد كلية على وسائل سلبية للانتقال من عائل إلى آخر . وفي بعض الطفيليات المعوية تختزل أعضاء الهضم وقد تختفي كلية . ومن ناحية أخرى فإن تكيف الأعضاء التناسلية يكون عاليا لدرجة أن أغلب طاقة هذه الحيوانات تتجه إلى نشاط واحد أساسي وهو إنتاج عدد هائل من البويضات لتعويض الخسائر التي تحل بالطفيلي في انتقاله المحفوف بالمخاطر ، من عائل إلى آخر . والتكاثر اللاشقي داخل جسم عائل متوسط هو وسيلة أخرى لزيادة عدد الذرية أو النتاج . وبالتالي زيادة احتمال وصول عدد معقول من النتاج إلى العائل النهائي .

ويميل أغلب الناس للنظر إلى التطفل على أنه لون منحرف من الحياة ولكن لما كان بالوجود أفراد طفيلية أكثر من غيرها فيجب أن نعتبر المعيشة الطفيلية سبيلا عاديا في الحياة . وبالطبع فإن هذا الكلام لا ينـدرج على الطفيليين من بني الإنسان . والعبارة الأخيرة هي ضرب من المجاز وتدخل في مجال الدعابة .

خواص أو صفات الطفيليات Characteristics of parasites

إن التباين في نشأة الطفيليات يجعل منها مجموعة لا تربطها صفات مورفولوجية ثابتة غير أن الكثير منها يشـترك فـي خـواص بيولوجيـة اكتسبتها نتيجة الظروف المحيطة بها ضمانا للمضي في حياتها وهي تعتبر بمثابة تحورات تركيبية وفسيولوجية تؤهلها لصفـة التخصـص الطفيلـي Parasitic specialization ومن هذه التحورات ما يلي :

١- يكون للطفيليات عادة أعضاء للتعلق بالعائل (ممصات – خطاطيف – أشواك) وتكون هذه عالية التكوين في الطفيليات الخارجية .

٢- الطفيليات الداخلية بشكل خاص تفقد أعضاء الحركة وتكون أجـهزة الحس فيها غير عالية التكوين ، ، ومما هو مشـاهد غيـاب الأعيـن واهداب الحركة في الديدان الورقية (التريماتودا) بالرغم من وجودهـا في أطوارها اليرقية (الميراسيديوم في معيشته الحرة) كما أن أعضـاء التغذية (الجهاز الهضمي) هي كذلك متحورة (بسـيطة) أو معدومـة فنلاحظ مثلا أن الديدان الشريطية عديمة القناة الهضمية (تطرف فـي التطفل) حيث يمتص الغذاء عن طريق جدار الجسم .

٣- يحدث تحور في فم بعض الأنواع الطفيلية مما يمكن الطفيلي من ثقب أو تمزيق نسيج معين أو حتى يتمكن من امتصاص العصارات والـدم كما هو الحال في الانكلستوما .

٤- يكون الطفيلي مدعما بوسائل حماية مناسبة ضـد عمليـات التحـول الغذائي الخاصة بالعائل فعندما يدخل الطفيلي إلى القناة الهضمية للعائل على سبيل المثال فإنه يكون مجهزا بوسائل تمنع هضمه (بالإضافة إلى وسائل التثبيت) ، فتفرز بعض الطفيليات أحيانا مثبطات لتحمي نفسـها من الأنزيمات الهاضمة التي يفرزها العائل . ويلاحـظ أن الأهـاب الموجود في الديدان يتميز بأنه مقاوم للعصارات الهاضمة والأحمـاض والقلويات .

٥- هناك الكثير من التحورات في الأطوار اليرقية للطفيليات كأن يكـــون لها مثلا أهداب تساعدها على العوم في الماء أو تكون مزودة ببعـــض الغدد التي تفرز إفرازات معينة تساعد في عملية اختراق جسم العـــائل أو تكون لها القدرة على التحوصل .

٦- قد تحدث تحورات فسيولوجية في بعـــض الطفيليـــات مثـــل قـــدرة الطفيليات المعوية على المعيشة في وسط فقير في الأكسجين بالإضافة إلى مقاومتها لفعل أنزيمات العائل الهاضمة كما سبق ذكره .

٧- نظرا لأن الطفيلي الداخلي يتعرض للموت بموت العائل كـــان مـــن اللازم أن يحافظ الطفيلي على حياة عائله ولذلك لا يتكـــاثر الطفيلـــي داخل عائله النهائي بل يضع بيضه بحيث يخرج مع البول أو الـــبراز مثلا .

٨- توجد علاقة بين دورة حياة الطفيلي وطباع النـــاقل Vector فمثـــلا تظهر ديدان الفيلاريا في الأوعية الدموية السطحية لجسم العائل أثنـــاء الليل حيث تنشط وتنتشر أنواع البعوض التي تتغذى ليلا فقط ومنـــها النوع الذي ينقل الطفيلي .

٩- توجد تحورات كثيرة في الحياة التناسلية للطفيليات ويحدث هذا نظـرا لأن تاريخ حياة الطفيلي يكون محفوفا بالمخاطر ويمكننا أن نتبين ذلـك مما يأتي :

أ- الجهاز التناسلي يكون عادة عالي التكوين ويشغل حيزا كبيرا في الجسم ويكون أعدادا هائلة من البيض المجهز بقشرة واقية تحميـــه من الظروف الخارجية .

ب- تاريخ حياة بعض الطفيليات يشمل مراحل تكـــاثر لا جنســـي لزيادة أعداد النتاج المتكون فيكون هناك الإنقسام الثنـــائي Binary fission والانقسام العديد Multiple fission والتـــبرعم Budding والخرط Strobilisation والـــ Schizogony .

جـ- توجد تحورات تناسلية أخرى في حياة الطفيليــات بخــلاف وجود الجهاز التناسلي المتطور والتكاثر اللاجنســي ومــن هــذه التحورات ما يلي :

- في بعض الأحيان تختفي الذكور كلية ويتكاثر الطفيلي بــالتوالد البكري Parthenogenesis وقد يكون هذا الإختفاء جزئيــا حيــث يكون هناك تبادل في الأجيال أو ما يسمى بالــ Alternation of generations وتختفي الذكور فقط في الجيل المتطفل .
- وجود حالة التخنث Hermaphroditism حيث يحتوي الفــرد الواحد على كل من أعضاء التذكير والتأنيث بصفة دائمــة . وقــد يكون التخنث تاما أي أن الكائن يلقح نفسه أو يكون اختياريــا أي يلقح كائنان متشابهان كل منهما الآخر أو قد يكون التخنث متتابعــا حيث يكون الكائن عند بداية اكتمال نموه ذكرا ثم يصبح بعد ذلــك أنثى في النهاية .
- في بعض حالات التكاثر الجنسي تنتج أفراد خاصة يطلق عليها الجاميطــات Gametes وهــي إمــا أن تكــون غــير متشــابهة (Micro and macro gametes) أو تكون متشابهة (Isogametes) ويعقب هذا التصاق كامل لكل جاميطتين والجسم الناتج بعــد ذلــك يطلق عليه زيجوت Zygote وتسمى هذه العملية Syngamy فــي حالة عدم تشابه الجاميطات .
- وجود حالة تكاثر الأطوار غير الكاملة (Paedogenesis) حيث يلاحظ نمو الجهاز التناسلي في اليرقات أو الحوريات وينتج عنــها أفراد جديدة .
- وجود حالة تعدد الأجنة (Polyembryony) . وتحــدث هــذه الظاهرة في الحشرات حيث تفقس البيضة الواحدة إلى عدة يرقات .

- هناك عملية محورة تشاهد في بعض الهدبيات يتم فيها التصـــاق فردين بصفة مؤقتة ويحدث تبادل لبعض المكونات النووية بينهما ثم بعد ذلك ينفصل الفردان ليكمل كل منهما نشاطه العادي . ويطلـــق على هذه العملية اسم أو اصطلاح **الاقتران (Conjugation)** .
- أحيانا تكون الفترة الحرة في حياة **الطفيلي** قصيرة جدا ، ونجـد أن النسل ينتقل إلى نسل العائل وهو في المبيض أو الرحم .

أقسام أو طرز الطفيليات Classes or types of parasites

يتم تقسيم الطفيليات كما يلي :

١- من حيث مكان تواجد الطفيلي (Habitat) تنقسم الطفيليات إلى قسمين:

أ- **طفيليات خارجية** External or ectoparasites

وهي الطفيليات التي تعيش خارجيا على جسم العائل أو توجد فـــي أنسجته السطحية ومن أمثلتها قمل الإنسان وقمل الطيــــور وقمـــل الماشية والقراد والبق والبراغيث . ويعتبر العلق مــــن الطفيليـــات الخارجية .

ب- **طفيليات داخلية** Internal or endoparasites

وهي الطفيليات التي تعيش داخل جسم العائل . وهذه إما أن تكـــون كائنات وحيدة الخلية (الأوليات أو البروتوزوا) أو عديـــدة الخلايـــا مثل الديدان الطفيلية (Parasitic worms (Helminthes .

٢- من حيث عدد العوائل التي يحتاجها الطفيلي لإتمام دورة الحياة يمكـــن تقسيم الطفيليات كما يأتي :

أ- **طفيليات وحيدة العائل** Monoxenous

وهي التي تتطلب عائلا واحدا لاســـتكمال حياتـــها مثـــل ديـــدان الإنكلستوما وطفيليات الإيمريا (Eimeria) . وهنــــا تكـــون دورة الحياة مباشرة (Direct life cycle) .

ب- **طفيليات عديدة العوائل** Heteroxenous

وتتطلب وجود عائلين أو أكثر لاستكمال دورة حياتها . وفي هـــذه الحالة تكون دورة الحياة غير مباشرة (Indirect) .

٣- **من حيث السلوك التطفلي أو التخصص فـــي التطفـــل يمكـــن تقســـيم الطفيليات كالآتي :**

أ- **طفيليات إجبارية** Obligatory parasites

لا يستطيع الطفيلي أن يحيا إلا حياة متطفلة في وجود عائل يكـــون معتمدا عليه ومثال ذلك ديدان الإسكارس والبلهارســـيا وغيرهـــا . وبدون هذا العائل يموت الطفيلي .

ب- **طفيليات اختيارية** Facultative parasites

وهي الكائنات التي يمكنها أن تعيش معيشة حرة أو معيشة طفيليـــة حيث يتوقف الأمر على الظروف المحيطة بالحيوان ومن الأمثلـــة على ذلك يرقات ذباب اللحم (Sarcophagid larvae) حيث تعيـــش الأطوار اليرقية على الجثث المتحللة وقد تعيش أيضا متطفلة علـــى جروح الحيوانات ومن الأمثلة الأخرى ديدان الـــ *Strongyloides stercoralis* .

حـــ- **طفيليات نوعية أو متخصصة** Specific parasites

وهنا يتخصص الطفيلي في إصابة عائل بعينه فنجد علـــى ســـبيل المثال أن الطور اليرقي للدودة *Taenia saginata* والذي يطلـــق عليه (*Cysticercus bovis*) يتواجد في عضلات الأبقـــار بينمـــا تعيش الدودة البالغة أو الكاملة في أمعاء الإنسان .

د- **طفيليات مؤقتة** Temporary parasites

وهي تعيش حرة ولكنها تنشد العائل في فترات معينة للحصول على الغذاء ويمكن القول أن هناك حالتين :

♦ **تطفل مؤقت بالتناوب** Intermittent temporary parasitism

كما يحدث في حالة بعض الحشرات الطفيلية حيث تطير الحشـــرة بحرية ولا تهاجم عائلها إلا للحصول على وجبة الـدم فــي فـترة قصيرة . ومن أمثلتها البعوض والذباب الأسود وذباب الخيل وذباب الإسطبلات .

♦ **تطفل مؤقت متردد** Remittent temporary parasitism

ومن الأمثلة على هذا النوع من التطفل البرغش والبراغيث حيـث تكون هذه الأنواع أكثر ملاءمة للحياة الطفيلية وتظل لفترة أطـــول على ضحاياها وتترك عوائلها بعد التغذية لكي تتكاثر لفـــترة ثـم تبحث عن عائل جديد وهكذا . وهذه الأنواع تكون بين الحشـــرات الماصة للدم ذات المعيشـــة الحـــرة (تطفـل مؤقـت بالتنـاوب) والمتطفلات المستديمة (الحقيقية) . ويجب أن نعلم أنه في التطفـــل المؤقت المتردد تظل الحشرة على عائلها لفترة أطـــول ولكنـــها لا تقضي كل حياتها على العائل .

هـ- طفيليات مستديمة (حقيقية) Permanent parasites

بمعنى أنها طفيليات تقضي كل حياتها أو أكبر جزء مـــن حياتـــها داخل العائل أو على سطح جســـمه ... ويمكـــن أن نمـــثل لـــهذه الطفيليات بأنواع القمل حيث تمارس الحشرة حياتها كلها ملتصقـــة بعائلها على الدوام جيلا بعد جيل ولا تترك العائل إلا في ظـــروف خاصة مثل موت العائل أو عند الانتقال إلى عائل جديد من نفـــس النوع (متخصصة في العادة) أو إذا أجبرت على تـــرك العـــائل . والملاحظ أن القمل يموت خلال أيام لو تم إبعاده عن عائله .

و- **طفيليات دورية** Periodic (transitory) parasites

وهي التي تعيش كطفيليات خلال جزء معين أو فترة معينة من دورة حياتها ومثال ذلك أنواع النغف . ويمكن القول أنها طفيليات ذات صبغة إجبارية في فترة ما من تاريخ حياتها .

ز- **طفيليات بالمصادفة (عارضة)** Accidental parasites

وهي عبارة عن حيوانات تعيش معيشة حرة ولكنها تدخل إلى الجسم بطريق الخطأ فتعيش كطفيليات داخل العائل . ويتم ذلك تحت ظروف معينة ، فعند شرب الماء من بعض البرك فإن العلق الذي قد يوجد بها ربما يلتصق بالبلعوم .. ومن الأمثلة الأخرى وجود يرقات الذباب أحيانا في أمعاء الإنسان عند تناول طعام ملوث .

ح- **الطفيليات الضالة** Incidental or spurious parasites

وهي هذه الطفيليات التي توجد في عائل لا تتطفل عليه بصفة اعتيادية . ومن الأمثلة على ذلك وجود طفيليات الحيوانات في الإنسان حيث يعتبر الأخير عائلا غريبا ومن ثم لا تستطيع هذه الطفيليات أن تتطور أو تكمل دورتها في هذا العائل الذي لم تتخصص في إصابته . وهي في العادة تصبح محاصرة أو محبوسة Trapped في أنسجة أو أعضاء مختلفة مسببة بذلك أضرارا عدة . وهذا ما يحدث عند ابتلاع البيض المحتوى على يرقات اسكاريدس Ascarids الكلاب والقطط أو عند اختراق يرقات انكلستوما الكلاب والقطط لجسم الإنسان .

ط- **الطفيليات المتوطنة** Endemic parasites

وهي الطفيليات التي تصل إلى درجة معينة من التطفل في منطقة معينة يحدث بعدها أن تكون وبائية . ويقال أن الطفيلي فوق متوطن

(Hyper endemic) عندما تكون الزيادة فيه عالية جدا . ويكـــون الطفيلي وبائيا (Epidemic) إذا حدثت زيادة مفاجئة فـــي انتشـــار المرض .

أقسام أو طرز العوائل Classes or types of hosts

العائل هو ذلك الكائن الذي يعول الطفيلي ويقدم له الغذاء والمأوى فيصيبـه الضرر من جراء وجود هذا الطفيلي ويمكننا تقسيم العوائل وفقا لما يلي :

١- **العائل الأولى أو النهائي** Primary or Final or Definitive host

يمكن تعريفه بأنه ذلك العائل الذي يحمل الأطوار البالغة أو الكاملة أو الناضجة من الطفيلي أو بمعنى مرادف الأطوار القـــادرة علـــى التكـــاثر الجنسي . فالإنسان على سبيل المثال يعتبر بمثابة العائل النـــهائي لديـــدان البلهارسيا كما أن بعوضة الأنوفيلس (Anopheles) هي العائل النـــهائي لطفيلي الملاريا .

٢- **العائل الثانوي أو المتوسط (الوسيط)**

Secondary or Intermediate host

هو ذلك العائل الذي يحمل الأطوار الغير بالغة أو الغير ناضجة من الطفيلي والتي ليس لها القدرة على التكاثر الجنسي .

٣- **العائل المخزن أو الخازن** Reservoir host

هو العائل الذي يحمل الطفيلي دون أن يتأثر به أو يتأثر به قليـــلا ويكون سببا في انتشار وتوزيع هذا الطفيلي على كائنات أخـــرى وبذلـــك يكون هناك إمداد دائم بالطفيلي . ومن المعروف في حالة مـــرض النـــوم (Sleeping sickness) أن التريبانوسومات (Trypanosomes) المســـببة لحالات هذا المرض لها الكثير من الحيوانات التي تقـــوم بـــدور العـــائل المخزن . وقد أثبتت بعض الأبحاث أن الفئران تمثل أيضا العائل المخـــزن للبلهارسيا المعوية التي تصيب الإنسان . ومن الأهميـــة بمكـــان معرفـــة العوائل الخازنة عند وضع برامج الوقاية من الطفيليات .

٤- العائل النقال Transport host

ويسمى أيضا العائل المتوسـط الثـاني (Second intermediate host) حيث أنه يحمل في الواقع الأطوار الغير ناضجـة الثانيـة لنفـس الطفيلي بعد أن تترك العائل المتوسط الأول ، فالسركاريا الخاصة بـدودة الـ *H. heterophes* بعد أن تترك القوقع *Pirenella conica* الذي هـو بمثابة العائل المتوسط الأول (First intermediate host) تعوم في المـاء لتبحث عـن العـائل المتوسـط الثـاني Second intermediate host (Transport host) والذي يمثله سمك البوري *Mugil cephalus* والبلطـي *Tilapia nilotica* فتهاجم السركاريا هذه الأسماك ، وفي العضلات تتحول إلى السركاريا المتحوصلة التي هي بمثابة الطور المعدي للإنسـان الـذي يأكل هذه الأسماك حيث يصبح هذا الإنسان هو العائل النهائي للدودة .

٥- العائل الحافظ Paratenic host

وهو العائل الذي يحتفظ بالطفيلي داخله بدون تغير في شكله أو عـدده وينقله من عائل أو مكان لأخر أي أنه لا يطرأ على الطفيلي بداخلـه أي نشاط ويظل ساكنا بدون أن يدخل في أي مراحل نمو . وكمثـال نجد أن دودة الأرض (Earth worm) قـد تحتفـظ ببويضـات دودة إسكارس الطيور *Ascaridia galli* ومن ثم تصـاب الطيـور بـهذه الدودة عن طريق أكلها لديدان الأرض الحاملة للبويضات . ومثل هذه العوائل التي تعتبر بمثابة مرحلة مأوى أو انتقال ليست بالطبع أساسية في دورة حياة الطفيلي .

طرق العدوى أو الإصابة بالطفيليات (مصادر العدوى) ..

يقصد بذلك الوسيلة التي يصل بها الطفيلي إلى جسم العائل . ويمكن حصر طرق العدوى أو الإصابة في الآتي ..

١- العدوى عن طريق إبتلاع الطعام المحتوي على **الأطـوار المعديـة** (Infective stages) مثل البيض الناضج أو الأطوار اليرقيـة فتتـم الإصابة بالـ *Ascaris lumbricoides* عنـد تنـاول الخضـروات الملوثة بالبيض المحتوي على اليرقـات (Larvated eggs) وكذلـك

تحدث إصابة الإنسان بالدودة *Taenia saginata* عن طريــق أكــل اللحوم البقرية المحتوية على الدودة المثانية التي تعرف أيضا باســم الــ *Cysticercus bovis* والأمثلة في هذا الصدد كثيرة ومتنوعة .

٢- العدوى عن طريق شرب الماء الملوث الــذي قـد يحتـوي علــى البروتوزوا الطفيلية أو بويضات بعض الطفيليات كما أن الماء يسـهل العدوى ببعض أنــواع الطفيليــات أو هــو وســط العــدوى ففــي حالة البلهارسيا مثلا لا يمكن للسركاريا أن تخترق الجلد إلا في وجود الماء.

٣- العدوى عن طريق التربة الملوثة ، فعلى سبيل المثال قد تكون التربة ملوثة بالبراز البشري مما يجعلها سببا في انتقال أنواع معينــة مــن الطفيليات مثل الإنكلســتوما Ancylostoma والإســكارس Ascaris والتريكيورس Trichuris والإسترونجلويدس Strongyloides .

٤- العدوى عن طريق مفصليات الأرجل ، فنجد أن هذه الحيوانات بصفة عامة والحشرات الماصة للدم بصفة خاصة تنقل العديد من الأمــراض الطفيلية مثل الملاريا Malaria وديــدان الفيلاريــا Filaria worms والأمراض المتسببة عن التريبانوسومات والليشمانيا وبعض الأمراض الركتيسية . وفي نفس الوقت فإن الذباب الغير ماص للدم ينقل بطريقة ميكانيكية بعض بويضات الطفيليات أو حويصلاتها عندما يحط علــى الطعام بعد أن يكون قد زار مصادر العدوى كالبراز أو الروث ويكون ذلك إما عن طريق أرجل هذه الحشرات أو جسمها بصفة عامة كما قد تمر الحويصلات والبويضات في داخل جهازها الهضمي دون تغــير فتسبب أيضا نقل العدوى عن طريق تبرزها على الطعام .

٥- ملامسة الإفراد المصابة يساعد على انتقال العدوى ببعض الطفيليــات مثل طفيليات الجرب كما أن الاتصال أو الاختلاط بين الأفراد بطريقة أو بأخرى يكون سببا في انتقال القمل Lice وغيره .

٦- الاختلاط بالحيوانات الأليفة يسبب الإصابة ببعض الطفيليات فالاختلاط بالكلاب مثلا قد يسبب العدوى بالحويصلات المائية (Hydatid disease)..

٧- استنشاق الغبار المتصاعد في بعض الغرف يعتبر وسيلة لانتقال الديدان الدبوسية حيث توجد البويضات معلقة في الهواء وعند الاستنشاق فإنها أي البويضات تمر إلى البلعوم ويتم ابتلاعها بواسطة العائل .

٨- عمليات نقل الدم قد تكون سببا في انتقال بعض الطفيليات ، فمرض مثل الملاريا يتم انتقاله من واهب الدم المصاب إلى الشخص السليم المنقول إليه الدم .

٩- الاتصال الجنسي يعتبر مصدرا للإصابة بالـ *Trichomonas vaginalis* وكذلك الإصابة بقمل العانة .

١٠- في حالة الأمهات الحوامل قد يمر الطفيلي مع الدم إلى الجنين كما في حالة دودة توكسوكارا الأبقار *Toxocara vitolurum* والمقوسة القندية *Toxoplasma gondii* .

التأثيرات الضارة التي تنجم عن الإصابة بالطفيليات ..

إن نشاط الطفيلي يحدث بصفة عامة ضررا لعائله ، وتتوقف درجة هذا الضرر على مدى التطفل وحاجة الطفيلي الذي ليس من صالحة قتل العائل فيتسبب في القضاء على نفسه . ومثل هذه الأنشطة الممرضة أو الضارة بالعائل ترتبط إلى حد كبير بالنشاط الفسيولوجي للطفيلي ، ومن هذه الأنشطة إفراز مواد سامة وكذا الاختراق والمرور من خلال أنسجة العائل والتقرحات الناجمة عن التغذية في مكان خاص بالعائل . وفي بعض الأحيان يعتبر ما حدث للعائل بسبب التطفل بمثابة ميزة للطفيلي يستفيد منها لإتمام دورة حياته فمثلا نجد أن بعض أنواع ديدان التريماتودا التي تمضي أطوارها اليرقية بقوقع معين والتي يعيش طورها الكامل بالطيور ينجم عن وجودها بالقوقع تلوث مميز لملامسه مما يجعل القوقع واضحا

للطائر الذي يتغذى عليه .. وهناك أيضا أنواع من يرقات التريماتودا ينتج عن وجودها في جلد الأسماك بقع سوداء مميزة تجعل هذه الأسماك المصابة فريسة سهلة لعائل آخر تكمل فيه الطفيليات دورة حياتها .

وبصفة عامة يمكن إجمال أهم الأضرار التي تلحق بالعائل بسبب تعرضه للإصابة بالطفيليات في الآتي ..

١- حدوث تأثيرات ميكانيكية وذلك بسبب هجرة الطفيليات أو أطوارها اليرقية خلال الأنسجة أو نتيجة لتكاثرها فيها كما تحدث تأثيرات على الأنسجة أو الأعضاء بسبب وجود أعضاء التعلق من أسنان وممصات أو بسبب وجود الأشواك . ويلاحظ أن وجود الديدان الكبدية بالقنوات المرارية Bile ducts ينجم عنه حدوث التهاب بجدر هذه القنوات وذلك بسبب حركة الدودة وبسبب تأثير الممصات أيضا وكذا بسبب إفرازات الدودة ، وكل هذا ينتج عنه التهاب القنوات المرارية الذي يتطور إلى تكوين نسيج ليفي (حدوث التليف) ، وقد تسد أو تغلق بعض هذه القنوات بسبب وجود الديدان ، كما أن وجود بعض الطفيليات يسبب الضغط على بعض الأعضاء الهامة في جسم العائل (أو تلف هذه الأعضاء) مما يؤثر على قيام العضو بوظيفته الفسيولوجية ومثال ذلك الحويصلات المائية Hydatid cysts ، فعندما تكبر هذه الحويصلات في الحجم فإنها تضغط على أنسجة بعض الأعضاء الهامة كالرئتين مما يقلل من كفاءة الرئة . كما أن حويصلات السينيورس Coenurus تضغط على أنسجة المخ في الأغنام فتتسبب إما في نفوقها أو إصابتها ببعض الأعراض العصبية . كما نجد أن بعض أنواع الطفيليات تتسبب في إغلاق بعض الأوعية الدموية أو الليمفاوية في جسم العائل فتتسبب ديدان الاسترنجيلس في إنسداد الأوعية الدموية للخيل وقد تؤدي إلى عوج الحيوان . وقد يحدث الانسداد في القناة الهضمية لبعض الحيوانات فتؤدي ديدان الإسكارس إلى انسداد الأمعاء في المهور الصغيرة

والعجول . ويلاحظ أن ديدان الفيلاريا Filaria التي تصيب الإنسان تحدث ضررا بواسطة اعتراض الأوعية الليمفاوية .

٢- امتصاص دم العائل وبعض سوائل الأنسجة ، فالمعروف أن بعض الديدان تعتبر ماصة للدماء وتحدث إزالة لكميات ملموسة من الدم عن طريق الأوعية الدموية الموجودة في الجهاز الهضمي . وبعض الطفيليات يعيش في الدم ويتغذى على البلازما وكذلك على كرات الدم كما تفعل بعض السوطيات . وقد يترتب على فقد الدم الذي تسببه بعض الطفيليات تنبيه لنخاع العظام إلى الحد الذي يؤدي إلى إطلاق كرات دموية حمراء غير ناضجة . وفي نهاية هذه النقطة يجب ألا نغفل دور بعض أنواع الطفيليات الخارجية في امتصاص دم العائل .

٣- تناول أو نهش بعض الأنسجة من جسم العائل حيث أن بعض الطفيليات تمزق ثم تأكل جزءا من الأنسجة كما أن البعض الآخر من الطفيليات يحول جزءا من الأنسجة (الغشاء المخاطي للأمعاء) إلى مادة سائلة يمكنه امتصاصها بعد ذلك كما يحدث في حالة الإصابة بالترايكويورس (نوع من الديدان الاسطوانية) . وبعض الطفيليات وخاصة تلك التي يطلق عليها اسم Micropredators تزيل بعض أنسجة العائل بما في ذلك الدم .

٤- تؤثر الطفيليات على درجة استفادة العائل من العناصر الغذائية ويكون ذلك نتيجة للآتي ..

أ- امتصاص غذاء العائل كما هو ملاحظ في حالة الإصابة بالديدان الشريطية .

ب_ قد يتسبب الطفيلي في فقدان شهية العائل للغذاء .

جـ- قد يتسبب الطفيلي في زيادة سرعة مرور الغذاء في القناة الهضمية .

د- قد يتسبب الطفيلي في منع مرور الكتلة الغذائية .

هـ- قد يحدث الطفيلي تغيرات في سطح الامتصاص عن طريق إحداث مناطق قرنية في الأمعاء مما يعيق امتصاص الغذاء أو قد يتسبب في إتلاف الخملات .

و- قد يتسبب الطفيلي في إحداث اضطراب كيماوي في مكونات الكتلة الغذائية مما يعيق امتصاصها .

٥- تسبب الطفيليات أيضا تأثيرا ضارا بسبب إحداثها للجروح التي تساعد على دخول بعض الميكروبات المرضية . وتشمل هذه أنواع الطفيليات التي تتسبب في تلف الجلد مثل الطفيليات الخارجية كالقراد وطفيلي الجرب ونغف جلد البقر حيث تسبب جروح وتشققات قد تؤدي إلى تقيح بالجلد . كما أن بعض الطفيليات الداخلية قد تحمل معها عدوى بعض الميكروبات كما يحدث عند الإصابة بالديدان الكبدية في الأبقار والأغنام .

٦- قد تنجم عن الإصابة بالطفيليات أورام أو نموات سرطانية نتيجة لتركيز وجود الطفيلي أو أحد أطواره في جزء معين من جسم العائل مما يسبب تهيجا لأنسجته ونموا غير طبيعي لخلاياها كما هو الحال عند الإصابة بطفيلي البلهارسيا الذي يتسبب في سرطان المثانة .

٧- بعض الطفيليات تكون مسئولة عن تكوين تركيبات حوصلية تحاط بنسيج ليفي ينتجه العائل (مثل بعض أنواع الديدان الشريطية) . وهذه الحويصلات إما أن تكون خالية من البكتريا أو يكون بها بكتريا وهنا تسمى بالخراريج .

٨- بعض الطفيليات الخارجية تدخل إلى جسم العائل أنواع الطفيليات الدموية نتيجة لتغذيتها على دمه كما يحدث في حالة القراد الذي ينقل البابيزيا والثيلاريا .

٩- أحيانا يؤدي وجود بعض الطفيليات إلى إحداث الضـــرر ببعــض الخلايا ومن التغيرات التي تحدث ..

أ - تكبر الخلية في الحجم Hypertrophy

ب - تكثر في العدد Hyperplasia

ج - يحدث تغير في شكل الخلية Metaplasia

د - تكوين نموات جديدة Neoplasia

١٠- من الأشياء الملفتة للنظــر حــدوث ظــاهرة الخصــي الطفيلــي Parasitic castration وهذه الظاهرة قد تكون ناجمة عــن فعــل ميكانيكي كما يحدث لبعض الرخويات بسبب نمو يرقات الديــدان الورقية .. أو قد تكون ناتجة عن تداخل مــع النظــام الــهرموني للعائل .

١١- تفرز الطفيليات موادا ضارة كبعض التوكسينات داخل جسم العـائل وكذا بعض الأنزيمات مما يسبب تكسر كرات الدم كما أن بعضــها يهضم أنسجة العائل كما أن بعض الأنزيمات المفرزة من الطفيلــي تضاد الأنزيمات الهاضمة الخاصة بالعائل أو قد يفــرز الطفيلــي بعض المواد التي تمنع تجلط الدم حتى يسهل عليـــه امتصاصـــه فيسبب بذلك النزف للعائل .

١٢- تنتهي الإصابة الطفيلية في أحيان كثيرة بموت الحيوان .

المرض الطفيلي وعلاقته بالعائل ..

من أهم خواص الأمراض الطفيلية هــو تنوعــها ومرجــع ذلــك هــو الاختلافات في الأنشطة البيولوجية للطفيليات والتي من أهمها :

١- فترة تعرض العائل للعدوى الطفيلية . وقد لا يكون هذا العامل هامــا بالنسبة للطفيليات التي تستطيع التكاثر بعوائلها مثل الأوليــات، التــي يستطيع حيوان واحد منها بتكاثره الفائق في أنسجة العائل أن يحــدث الحالة المرضية ولكنه ذو أهمية بالنسبة لطفيليات أخرى مثل الديــدان

حيث أن الضرر لا ينجم إلا بمقدار العدد من أطوار هـذه الطفيليـات التي نجحت في الدخول إلى جسم العائل .

٢- التضاد Antagonism بين الطفيليات فابتلاع عائل ما - توجـد بـه أصلا ديدان طفيلية - ليرقات نيماتودية يعوق وصول هـذه اليرقـات لمرحلة النمو فتبقى في حالة توقف وعندما تزول آثار العدوى الأصلية بالعلاج مثلا فإن اليرقات بعد زوال المضاد تستطيع أن تنمـو وتبلـغ مرحلة النضج . وفي كثير من الأحيان يسبب نشاط هذه اليرقات تحطم العائل .

٣- وجود حالة التآزر Synergism بمعنى أن إسراع وتنشيط ظهور حالة مرضية ما بالعائل يتطلب تلازم وجود طفيليين معا وغالبا ما تكـون الطفيليات من أنواع مختلفة فينتج عن وجود الطفيليين معـا ظـهور الحالة المرضية .

ونستطيع أن نقول أن هناك عددا من العوامل الأخرى التي تؤثر علـى مقاومة العائل للطفيليات ، فعدم تقديم الغذاء الكافي للحيوان يقلـل مـن مقاومته للإصابة الطفيلية كما أن نقص بعض المكونـات الهامـة فـي الغذاء يؤدي أيضا إلى قلة مقاومة العائل ، فنقص البروتين مثلا يقلل من درجة مقاومة العائل للطفيلي . وقد لوحظ أن الكميـات الكافيـة مـن المعادن تعد بمثابة أمر ضروري للمحافظة على مقاومة العائل لطفيليات الدم كما أن وجود الحديد يمكن الحيوان من تعويض كمية الهيموجلوبين التي تفقد من الدم بسبب الإصابة بهذه الطفيليات .

وقد يلعب عمر الحيوان دورا هاما في مقاومـة الطفيلـي فالحيوانـات الصغيرة السن قد تتأثر بالطفيلي بدرجة أكبر حيـث لوحـظ مثـلا أن الأغنام المفطومة والتي لا يزيد عمرها عـن سـتة أشـهر لا تتحمـل الإصابة بالديدان الكبدية عند مقارنتها بالأغنام الكبيرة أي أن مقاومـة الأغنام الصغيرة أقل .

ومن ناحية أخرى لوحظ أن حقن الحيوانات باللقاحات يضعف مقاومـــة الحيوان لبعض الطفيليات التي قد تكون كامنة داخل الجسم وذلك مثـــل ظهور أعراض البابيزيا بعد حقن الحيوان بلقاح الطاعون البقري .

وللظروف البيئية المحيطة بالحيوان تأثيرها ، فقد لوحظ أنه عندما تكون الحيوانات في حظائر ذات تيارات هوائية شديدة أو مملوءة بـــالروث أو معرضة للحرارة (عوامل الإجهاد) فإن كل ذلك يؤثر علــــى الحالـــة الصحية للحيوان ويقلل من مقاومته للطفيلي .

ويجب أن نضع في الاعتبار أن تدهور و انحطاط الحالة الصحية العامة للحيوان يقلل من مقاومته لغزو الطفيليات .

انتشار النسل ..

تكون عملية انتقال نسل الطفيلي بسيطة إذا كان هذا الطفيلي من الطفيليـــات الخارجية ، أما في حالة الطفيليات الداخلية فيؤثر على ذلك عوامل كثـــيرة أهمها التغيرات البيئية .

ونستطيع القول أنه إذا كان الطفيلي يعيش في القناة الهضمية للعائل فإنه الطور الذي يمر إلى الخارج يكون عادة هو البيضة أو الحويصلــــة .. ويكون أحيانا الكائن نفسه ، وفي الغالب تنمو البيضة أو الحويصلة إلـــى حد ما بعد أن تترك الجسم أو قد تفقس البيضة مباشرة وتعطي كائنا حرا في تغذيته ومعيشته يطلق عليه غالبا اسم اليرقة ، وهذه يكون لـــها دورة محددة خارج الجسم قبل أن تعود إلى عائلها مرة أخرى ، وقد تتضمـــن هذه الدورة الالتجاء إلى عائل آخر من الفقاريات أو اللافقاريـــــات ، أو تكون حرة في معيشتها كلية .

وإذا كان الطفيلي في مكان أخر غير القناة الهضمية فنجد أن نسله ينتقل بواسطة كائنات تمتص الدم ، أو تأكل اللحوم وذلك قبل أن تصل هــــذه الطفيليات إلى نضجها الكامل .

والأطوار التي توجد خارج العائل سواء أكانت حرة أو في اللافقاريـــات نجد أنها تتأثر بالظروف الجوية المحلية . ولا توجد إلا حالات بســـيطة

لا يكون فيها للظروف الجوية أثر . وهذه الأطوار تتأثر كثيرا بدرجات الحرارة والرطوبة وإلى حد ما بكمية الأكسجين الموجودة .
وعندما تصبح هذه الأطوار الخارجية معدية سواء كانت في العائل المتوسط أو حرة في معيشتها نجد أنها بوجه عام تقاوم الظروف البيئية الخارجية وكذلك المؤثرات الأخرى ، إما بحدوث بعض التغيرات في التحول الغذائي ، أو بدخولها في طور حويصلي أو في طور سكون ، وتدخل هذه الأطوار الحرة إلى العائل مرة ثانية بطرق مختلفة ، هي في العادة من خلال الجلد أو الفم وتحدث فيها بعض التحورات لتسهيل هذه العملية مثل نمو غدد خاصة تفرز إنزيمات معينة لتسهيل الاختراق .

العوامل الضرورية لبقاء واستمرار الطفيليات ..

إن بقاء الطفيلي يتوقف إلى حد كبير على وجود عوامل بيئية مناسبة وذلك حتى يتمكن من إكمال دورة حياته . وتوجد في الواقع أربع مجموعات من العوامل الأساسية :

١- نجاح الطفيلي في الوصول إلى عائله . وطرق الوصول متعددة .
٢- وجود ظروف بيئية مناسبة داخل العائل ، فحين يدخل الطفيلي يجب أن يجد بيئة مناسبة مثل الأغشية المخاطية داخل الأمعاء – طول الأمعاء – وجود الغذاء المناسب ، وعوامل أخرى شبيهة تكون هامة لبقاء الطفيلي داخل عائله .
٣- لابد أن يكون الطفيلي مدعما بوسائل حماية مناسبة ضد عملية التحول الغذائي الخاصة بالعائل ، فعندما يدخل الطفيلي داخل القناة الهضمية يجب أن يجهز بوسائل تمنع طرده ، أو هضمه ، وتفرز بعض الطفيليات أحيانا مثبطات لتحمي نفسها من الإنزيمات الهاضمة التي يفرزها العائل ، والبعض يدعم نفسه بوسائل تثبيت خاصة داخل العائل.
٤- عدم وجود تفاعل من العائل ضد الميتابوليزم الطبيعي للطفيلي . وفي حالة وجود هذا التفاعل يجب أن يكون الطفيلي قادرا على إيقاف تأثيره بل يتحتم عليه ذلك .

وتعتبر هذه العوامل ضرورية للطفيلي حتى يتمكن من الوصـــول إلـــى تمام النضج وبالتالي يكون قادرا على مواصلة التكـــاثر . ويجـــب أن ندرك أنه إذا كانت البيئة مناسبة لنمو الطفيلي داخل العائل فـــإن هـــذه الحالة تعرف بالتوافق (Compatibility) أما إذا كانت البيئة غير مناسبة للنمو فتعرف هذه الحالة بعدم التوافـــق (Incompatibility) ولكـــن إذا مات الطفيلي في الحال بمجرد دخوله إلى العـــائل ، أو إذا مـــر إلـــى الخارج مباشرة بعد دخوله فإن الحالة تعرف بحالة عدم التوافق الكـــامل (Complete incompatibility) .

وقد ينمو الطفيلي إلى مراحل وسطية بيد أنه لا يستطيع أن يصل إلـــى الطور الكامل وهنا لا يمكن له أن يتكاثر .. ومن ناحية أخرى قد يصبح الطفيلي ناضجا ولكنه نضج غير كامل وتكون الأطوار الكاملة صغـيرة ، وبالتالي تضع هذه الأطوار عددا قليلا من البيض .

وكل هذه الحالات السابقة لا علاقة لها بالتفاعل الذي يحدثه العائل ضـــد الطفيلي ولكن هذه الحالات إنما تحدد بالتقريب نوع البيئة التي يجدهـــا الطفيلي داخل عائله .

ويطلق على التفاعل الذي يحدثه العائل نتيجة لوجـــود الطفيلـــي اســـم المقاومة (Resistance) . فإذا كانت هذه المقاومة عالية لدرجـــة تمنـــع الطفيلي من التكاثر فيطلـــق عليـها المقاومـــة المطلقـــة (Absolute resistance) وتؤثر هذه المقاومة على أي فترة من فترات حياة الطفيلي ويمكننا تصور أن تكون هذه المقاومة ملموسة إلى درجة القضاء علـــى حياة الطفيلي بمجرد دخوله إلى العائل ، ولكن عندما يتمكن الطفيلي من التكاثر بالرغم من وجود تفاعل من العائل فإن المقاومة تكون جزئيـــة (Partial resistance) وتبعا لذلك تكون حياة الطفيلي غير طبيعية كـــأن يكون حجمه صغير ، ويقوم بإنتاج نسل بأعداد قليلة وقد يموت بعد فترة قصيرة .

أما التفاعل الذي يحدثه العائل تجاه تأثير الطفيلي فينحصر أساسا في عمليات الإصلاح التي يقوم بها هذا العائل نتيجة لما أحدثه الطفيلي أو بمعنى آخر ضد ما فعله الطفيلي .

وعندما يكون الضرر الناتج ضررا ميكانيكيا بحتا فمن المحتمل أن يوجه التفاعل الذي يحدثه العائل كلية إلى عملية إصلاح الضرر دون أن يؤثر على الطفيلي نفسه .

أما عندما يكون التفاعل كافيا لأن يقوم بعملية الإصلاح وإيقاف تأثير الطفيلي كذلك فإن هذه الحالة تسمى تحملا (Tolerance) . وعند عدم إتمام العمليتين معا فتسمى هذه الحالة بعدم التحمل (Intolerance) وهنا تظهر على العائل الأعراض المرضية ، ويبدو على العائل في حالة التحمل ما يبين أنه يقاوم المرض بدرجة عالية .

ويشير التوافق وعدم التوافق إلى البيئة كما هي أي قبل مهاجمة الطفيلي للعائل بيد أن المقاومة (Resistance) تشير إلى التغير في البيئة الذي يحدثه العائل نتيجة لوجود الطفيلي . ويشير التحمل وعدم التحمل إلى التفاعل ضد التأثير الذي يحدثه الطفيلي .

وكل هذه الاصطلاحات قد عرفت كما هي على اعتبار أنها منفصلة عن بعضها البعض بيد أنه إذا وجدت أعداد كبيرة من الديدان في عائل ما وكانت هذه الديدان أصلا في حالة توافق أي كانت البيئة مناسبة فقد يؤدي هذا العدد الكبير إلى عدم توافق وذلك بسبب قلة التغذية أو نقص المواد الهامة .

وعلى العموم فإن ما سبق ذكره لا يتعدى كونه نظريات وتبعا لذلك فإن اصطلاح المناعة (Immunity) هو المستعمل عادة ليغطي هذه الأراء والأفكار المختلفة .

وعندما يهاجم طفيلي ما عائلا معينا فإن واحدا من الاحتمالات الآتية يتم حدوثه :

(١) موت الطفيلي .
(٢) استمرار الطفيلي داخل العائل دون إحداث أي أعراض ظاهرة.
(٣) استمرار الطفيلي داخل العائل مع حدوث أعراض ظاهرة .
(٤) موت العائل .

ومعظم الكائنات المتطفلة قد كونت نوعا من التخصص بالنسبة للعوائل فلا تنمو إلا على واحد أو أكثر من مجموعة من الحيوانات ذات القرابة الشديدة

المناعة ضد الديدان Immunity to helminths ..

بالرغم مما سبق من حديث نستطيع أن نقول الآن أنه لم يكن للجهاز المناعي نجاح ظاهر في إنتاج مقاومة مطلقة لعدوى الثدييات بالديدان . وفي المجتمع الغربي حيث يتم التحكم في الطفيليات أساسا عن طريق اتخاذ إجراءات صحية وقائية ، تكون مشكلة الأرجية (الحساسية) ذات أهمية اجتماعية اعظم كثيرا جدا من مشكلة التطفل . ومع ذلك فإنه على مستوى العالم تبقى الديدان الطفيلية ذات أهمية رئيسية . ولي مدهشا أو مستغربا أن يكون الجهاز المناعي غير فعال نسبيا في التحكم في الديدان الطفيلية إذ لا يمكن تجاهل أن هذه الكائنات قد تكيفت لحياة طفيلية إلزامية أو إجبارية . وربما شمل هذه التكيف طرقا للتعامل مع الجهاز المناعي ، وذلك إما بالتغلب عليه أو بتجنبه ولذا فإن الديدان ليست بكائنات ممرضة رديئة التكيف ولكنها طفيليات إلزامية كاملة التكيف ويعتمد مجرد بقائها حية على بلوغها بعض أشكال المعايشة مع العائل . ووفقا لذلك فإنه إذا ما تسبب أي كائن من هذا النوع في المرض فمن المحتمل أن يظهر ذلك إما في شكل اعتلال بسيط أو تحت إكلينيكي ، ولا يحدث المرض الحاد إلا عندما تغزو الديدان الطفيلية عائلا لم تكن متأقلمة معه بالكامل ، أو في أعداد كبيرة بشكل غير عادي .

إن العوامل المؤثرة في مسار الإصابة بالديدان كثيرة ومعقدة ، وهي لا تشتمل فقط على تأثيرات لعوامل مصدرها العائل ولكن أيضا على عوامل

مصدرها ديدان أخرى داخل العائل نفسه . فمن المعروف مثلا حدوث كل من التنافس داخل النوع Intraspecies والتنافس بين الأنواع Interspecies وكمثال للحالة الأولى يلاحظ أن الأبقار المصابة بحويصلات الديدان الشريطية التي تعرف أي الحويصلات باسم *Cysticercus bovis* تتصف (هذه الأبقار) بصفة المقاومة لمزيد من العدوى بهذا الكائن الطفيلي . وبالمثل تكتسب الحملان صفة المقاومة لأطوار الدودة *Echinococcus granulosus* لدرجة أن إعطائها جرعات متعددة من بيض هذه الدودة الشريطية لا ينتج عنه تكون عبء كبير من الطفيلي . أما في التنافس بين الأنواع فإن التنافس بين الديدان ذات الغذاء أو البيئة المشتركة يؤدي إلى التحكم في مجتمع الديدان في العائل كما ونوعا . وتشمل العوامل التي مصدرها العائل والتي تؤثر في ثقل عبء الإصابة بالديدان عمر العائل وسلالته وجنسه . ويبدو أن تأثير الجنس والعمر هو تأثير هرموني إلى حد كبير .

آليات الدفاع المناعية ..

من الممكن أن تتواجد الديدان بصفة عامة في موضعين بالجسم . فهي توجد كأشكال يرقية في الأنسجة أو كديدان يافعة في السبل المعدية – المعوية أو التنفسية . والواقع أن شكل الاستجابة المناعية الأكثر فاعلية ضد هذه الأطوار يختلف بدرجة كبيرة . ورغم تكوين أو إنتاج الأجسام المضادة التقليدية من الأصناف أو الطرز IgA, IgG, IgM كاستجابة لمستضدات (انتيجينات) الديدان ، إلا أن الأدلة المتوفرة لدى الباحثين تشير إلى أن الجلوبيولين المناعي الأكثر أهمية في مقاومة الديدان هو من الصنف IgE . فقد لوحظ أن مستويات IgE ترتفع عادة إلى حد كبير في الأفراد المتطفل عليها . والكثير من أشكال العدوى الكثيفة بالديدان تكون مصحوبة بالعلامات المميزة للنمط الأول من فرط التحسس [Type I hypersensitivity] . وتشمل هذه العلامات كثرة الخلايا حامضية الصبغ (Eosinophilia) والأوديما (Edema) والربو (Asthma) وكذلك ما يعرف بالالتهاب الجلدي الشروي (Urticarial dermatitis) . ويكون

الكثير من أمراض الديــدان كـداء الخطافيــات Ancylostomiasis وداء الأســطوانيات Strongyloidiasis وداء الشـــريطيات Taeniasis وداء الديدان الكبدية Fascioliasis ، يكون الكثير من هذه الأمراض مصحوبـــا بما يعرف باسم التفاعل الجلدي المنفعـــل الإيجـــابي Positive passive cutaneous anaphylaxis . وينبه كثير من مســتضدات (انتيجينـــات) الديدان تكوين IgE ولذا فإن الباحثين الذين يتعاملون بانتظام مع الديدان قـد يصبحون محسسين لمستضدات الديدان . ثم يعاني هؤلاء الأفراد من نوبات ربوية أو من الانتشار الجلدي المعـــروف بالارتيكاريـــا Urticaria عنـــد تعرضهم للديدان .

وعلى الرغم من اعتبار البعض لإنتاج IgE والأرجية (الحساسية) الناتجة عنه مجرد شيء مزعج وبغيض ، إلا أنه قد يكون لذلـــك قيمـــة لا بأس بها في التحكم في ما يعرف بالأعباء الديدانية .. ومن الأمثلة على مـا نقول ، تفاعل الشفاء الذاتي الذي يشاهد فـــي الأغنـــام المصابـــة بديـــدان النيماتودا المعدية – المعوية وعلى الأخص تلك المعروفة باسم هيمونكـــس كونتورتوس *Haemonchus contortus* . فتفرز هذه الديدان التي تكـــون مطمورة في المخاطية المعوية والمنفحية مستضدات أثناء انسلاخها الثـــالث تعمل كمستأرجات Allergens أي مولدات حساسية . ونتيجة لذلك يثـــير وجود الديدان بكثرة تفاعلا موضعيا حادا للنمط الأول من فرط التحســـس في المناطق المتطفل عليها من الأمعـــاء . وتـــؤدي مســـتضدات الديـــدان المتوافقة مع جزيئات IgE المرتبطة بالخلايا الصاريـــة Mast cells إلـــى انحلال حبيبات الخلية الصارية وانطلاق أمينات فعالـــة علـــى الأوعيـــة Vasoactive . وتنبه هذه المركبات انقباض العضلات الملســـاء وزيـــادة نفاذية الأوعية . وهكذا يحدث في تفاعل الشفاء الذاتي انقباضـــات عنيفـــة للعضلات المعوية وزيادة في نفاذية الشعيرات الدموية المعوية مما يســـمح بتدفق السوائل إلى داخل التجويف المعوي . وينتج عـــن هـــذه العمليـــات مجتمعة إزاحة وطرد الجزء الرئيسي من عبء الديدان المعد – معوية .

وللجلوبيولين المناعي IgE أدوار أخرى يؤديها في اختزال أعــداد الديدان .. وعلى سبيل المثال ، قد ترتبط الخلايا البلعمية بيرقات الديــدان من خلال مسار يتوسط له IgE مما يؤدي إلى تحطمها . ومن ناحية أخرى ينبه IgE عن طريق تواسط انحلال حبيبي للخلايا الصارية ، انبعاث عامل معين يسمى عامل انجــذاب الخلايــا الحامضيــة الكيميــائي للتحســاس Eosinophil chemotactic factor of anaphylaxis وتقوم هــذه المــادة بحشد وجمع الكرات أو الخلايا حامضية الصبغ حيث توجد هــذه الخلايــا بأعداد كبيرة في الدورة الدموية . ولهذا الســبب تكــون ظــاهرة كــثرة الحامضيات (Eosinophilia) ظاهرة مميزة للعدوى بالديــان . ويبــدو أن الخلايا حامضية الصبغ تلعب دورين على الأقل : أولهما أنها تحتوي علـى إنزيمات قادرة على معادلة المواد الفعالة التي تؤثر على الأوعيــة والتــي تنبعث من الخلايا الصارية . وثانيهما تكون هذه الخلايــا مجتمعــة مــع الأجسام المضادة وما يعرف بالمتممة قادرة على قتل بعض يرقات الديـدان ، وهي بهذا تؤدي أيضا وظيفة وقائية . وتلتصق الخلايا الحامضية الصبـغ بالديان بواسطة IgG ثم تنحل بعد ذلك حبيباتها وتنبعث محتويات الحبيبات لتؤثر على إهاب الدودة .

ويمكن أن يتسبب بروتين الحبيبات في تلف إهاب الدودة بطريقــة مباشرة كما انه يعزز أيضا التصاق المزيد من الخلايا الحامضية . وتوحي الأدلة الحديثة بأن الحمضيات يمكنها أيضا الالتصاق بالديدان مــن خــلال IgE .

وبينما تكون الاستجابة المضادة للديدان التي تتدخل فيــها الخلايــا الحامضية وIgE هي أهم آلية لمقاومة الديدان ، فإن أجساما مضــادة مــن أصناف الجلوبيولينات المناعية الأخرى تلعب أيضا دورا وقائيا . وتشــمل الآليات التي تقوم بذلك تواسط الجسم المضاد في عمليات معادلة الإنزيمات التي تحلل البروتين والتي تستعملها اليرقات Larvae لاختراق الأنســجة . وكذلك العمل على سد الثقوب الشرجية والفمية لهذه اليرقــات بمركبــات

مناعية حيث تتحد الأجسام المضادة مع منتجاتها الإخراجيـــة والإفرازيـــة بالإضافة إلى منع الإنسلاخ وإيقاف التطور اليرقي بواسطة أجسام مضـــادة موجهة ضد مستضدات الغلاف . ويمكن أن تنسد مسارات إنزيمات أخرى بواسطة أجسام مضادة تعمل ضد الديدان البالغة . وقد تسبب عندها وقفـــا لعملية تكوين البيض ، أو قد تتدخل حتى في تطور أجزاء الجسم . وهكـــذا تفشل إناث ديدان اوسترتاجيا أوســـترتاجي *Ostertagia ostertagi* فـــي تكوين سدائل Flaps فرجية عندما تنمو في أفراد ممنعة . وبـــالمثل فقـــد يتغير شكل الأشواك في ذكور الكوبريا Cooperia المشتقة مـــن عوائـــل ممنعة . وتميل اليرقات أيضا إلى إحداث تحطم والتـــهاب فـــي الأنســـجة فتتجذب أعداد كبيرة من الخلايا المتعادلة الصبغ Neutrophils .

وإذا تحدثنا عن المناعة الخلويـــة Cell – mediated immunity ضد الديدان فنستطيع أن نقول أنه يمكن النظر إلى كثير من الديدان خاصة تلك التي تقوم بهجرة عبر الأنسجة كطعوم غيرية Xenograft وعندئذ يبدو مستغربا عدم اندفاع جهاز المناعة الخلوية لرفضها . والواقـــع أن بقاءهـــا يعكس نجاح تكيفها للحياة داخل أنسجة الثدييات بما فيها الإنسان . وعلـــى الرغم من ذلك فإن هناك من الأدلة ما يوحي بأن الخلايـــا (T) المحسســـة يمكن أن تهاجم بنجاح هذه الديدان التي تكون ، إما مطمورة بعمـــق فـــي مخاطية الأمعاء ، أو تلك التي تمر بمراحل تستغرق فترات طويلـــة فـــي الأنسجة .

وتكبت الخلايا الليمفاوية (T) المحسسة أنشطة الديدان بواسطة آليتين:

فأولا يميل تكوين الاستجابة الالتهابية لنمط فرط التحسس الأجل إلـــى جذب الخلايا وحيدة الأنوية إلى موقع الغزو اليرقي وجعل البيئة الموضعية غير مناسبة للنمو أو الهجرة . وثانيا يمكن أن تكون الخلايـــا الليمفاويـــة السامة للخلايا قادرة على إحداث تحطيم لليرقات . وفيما يتعلق بـــهذا فقـــد وجد أن معاملة حيوانات التجارب بلقـــاح BCB – وهـــي معاملـــة تنبـــه

جهاز الخلايا T – تمنع انتشار الحويصلات المائية Hydatid cysts للدودة الشريطية *E. granulosus* وقد يمتلئ الفراغ المحيط بالحويصلات في هذه الحيوانات المعالجة بخلايا ليمفاوية كبيرة . وليس من غير الشائع أيضا أن تشاهد خلايا ليمفاوية كبيرة ملتصقة بشدة ببرقات النيماتودا (الممسودات) المهاجرة في الأجسام الحية .

تجنب الديدان للاستجابة المناعية ..

رغم أننا قد تعرضنا لعدد من الآليات التي يمكـــن أن تســـتخدمها العوائل في مقاومة الديدان إلا أنه من الواضح حتى للملاحـــظ العـــادي أن هذه الاستجابات ليست فعالة بالكامل . ويشاهد هذا التكيف في أعظم مـــدى له في عدوى الشريطيات حيث تبدو الكيسيات المذنبة Cysticerci بوجـــه خاص قادرة على البقاء لفترة غير محددة في وجـــود اســـتجابة العـــائل . ويمكن التعرف على عدد من الآليات التي تلعب دورا في هذا التكيف فـــهي تشمل : محاكاة مستضدات العائل ، وامتصاص مستضدات العائل والتغـاير المستضدي وصد الإجسام المضادة والتحمل .

ومن الطبيعي أن الديدان لا تتمكن من بنـــاء جميـــع المســـتضدات اللازمة ، نظرا لأن ذلك يتطلب وجود جهاز وراثي مشـــابه فـــي تعقيـــده للجهاز المنتج للأجسام المضادة . ومع ذلك فإنه بإمكان الديدان دون شـــك القيام بمحاكاة جزئية لمستضدات العائل بحيث تستجيب بعض العوائل لعـدد أقل من مستضدات دودة معينة وذلك عند مقارنتها بعوائل أخرى تســـتجيب لعدد أكبر من مستضدات نفس الدودة .

ويوجد قدر لا بأس به من الأدلة التي توحي بأنه من الممكن حماية ديدان الأنسجة من عواقب الاستجابة المناعية لعائلـــها بواســـطة إمـــتزاز مستضدات العائل على أسطحها .والمثال على هذا هو الطور البالغ لـــدودة البلهارسيا *Schistosoma mansoni* . وهي من الديدان الورقية . وتعيـــش هذه الدودة في الأوعية الدموية المساريقية للبشر وهي أي الـــدودة قـــادرة

على إمتزاز الكريات الحمراء للعائل ومستضدات التوافق النسيجي علـــى سطحها . ويمكن للكيسيات المذنبة أيضـــا إمـــتزاز مســـتضدات التوافــق النسيجي بهذه الكيفية .

وتقوم الآلية الثالثة لتجنـــب الاســـتجابة المناعيـــة علـــى التغـــاير المستضدي Antigenic variation . وعلى الرغم من عدم تطوير الديـدان لنظام في نفس فاعلية ذلك الذي يرى في الداء التريبانوســـومي ، إلا أنـــه يمكن أن يحدث بها تغاير مستضدي تدريجي . وهكذا تظهر المســـتضدات الجليدية ليرقات الدودة تريكينيلا سبيراليس *Trichinella spiralis* تغيرات شمولية عقب كل انسلاخ ، بل أنها تبدي حتى خلال مرحلة نموها تغـيرات كمية في صيغ مستضدات بروتين السطح .

والاستجابة الأخرى التي قد تساهم في بقاء الديدان الطفيليـــة هـــي الكبت المناعي . فعلى سبيل المثال تصبح العوائل المصابة بالـــهيمونكوس كونتورتوس *H. contortus* مكبوتة نوعيا بحيث تكون غير متفاعلة مـــع مستضدات هذه الدودة . ومع ذلك فإنها تظل مستجيبة لمستضدات ليســـت بذات علاقة بها . ولا تعرف بالضبط الآليات التي تدخل في هذه الاستجابة ، فهي قد تقوم على حث خلايا كابتة نوعية كما يتضح في داء الخيطيـــات Filariasis أو بدلا من ذلك فهي قد تنشأ عن إنتاج أجسام مضادة صـــادة بطريقة مناظرة لتلك التي ترى في الحمل وفي بعض الحالات الورميـــة . وينعكس هذه الكبت المناعي في المقاومة المنخفضة لأنواع أخـــرى مـــن العدوى والاستجابة الفقيرة للتحصين وإطالة بقاء طعم الجلد .

الفصل الثاني
شعبة الديدان المفلطحة

Phylum platyhelminthes (Flat worms)

تقسيم الديدان المفلطحة

Classification of the paltyhelminthes

Class Turbellaria	طائفة التربلاريا
Class Monogenea	طائفة وحيدة العائل
Class Trematoda	طائفة التريماتودا

الفصل الثاني

شعبة الديدان المفلطحة

Phylum platyhelminthes (Flat worms)

المفلطحات أو الديدان المفلطحة هي بعديات ثلاثية الطبقات Triploblastic metazoa بمعنى أنه توجد بها ثلاث طبقات جرثومية (منبتة) هي الاكتودرم Ectoderm والاندودرم Endoderm والميزودرم Mesoderm . ويشغل الميزودرم مكان ما يعرف باسم الهلام المتوسط Mesogloea في الحيوانات ثنائية الطبقات Diploblastic animals . وتتصف أفراد قبلية أو شعبة المفلطحات بعدم وجود سيلوم Coelom وهي لهذا توصف بأنها حيوانات ثلاثية طبقة دنيا (لاسيلومية) والجسم في هذه الحيوانات مفلطح في اتجاه ظهري بطني ، وهو متماثل الجانبين وغير معقل . ولقناة الهضم إن وجدت فتحة وحيدة هي الفم . ويحتوي الجهاز الإخراجي على خلايا أنبوبية أو خلايا لهبية Solenocytes or flame cells والجهاز التناسلي معقد البناء ، والحيوانات عادة خناث .

والمفلطحات في صورتها النموذجية تعيش حرة ، غير أن كثيرا من أفرادها تعيش متطفلة (كطفيليات خارجية وداخلية) وقد أثرت هذه الطريقة في الحياة على بنيانها وتاريخ حياتها . ويذكر العلماء أن الديدان المفلطحة هي أول الحيوانات التي تظهر بها أعضاء وأجهزة عضوية مميزة ، أي أنها أول مجموعة تظهر مستوى الأجهزة العضوية في التعضي .

الصفات العامة للديدان المفلطحة ..

يمكننا إجمال الصفات العامة للمفلطحات في النقاط الآتية :

١- المفلطحات حيوانات حرة أو طفيلية ، ثلاثية الطبقات لاسيلومية أي لا تحتوي أجسامها على سيلوم ، ففيها يمتلئ الحيز بين الأعضاء الداخلية بخلايا برنشيمية من أصل ميزوديرمي .

٢- أجسام هذه الحيوانات لينة ، مفلطحة في الاتجاه الظهري البطني ومتماثلة الجانبين بمعنى أن المحور الرأسي يقسم جسمها إلى نصفين متماثلين . ونستطيع التصريح بأن المفلطحات هي الحيوانات التي ظهر فيها التماثل الجانبي أول ظهور .

٣- عضلات الجسم فيها جيدة التكّوين وتساهم في تركيب جدار الجسم . ويلاحظ أن طبقة الميزودرم وهي الطبقة الجرثومية الثالثة (التي حلت محل الميزوجليا) هي التي تنتج العضلات والأعضاء الأخرى بين طبقتي الاكتودرم والاندودرم .

٤- الجهاز الهضمي فيها – إن وجد – بسيط وليس له سوى فتحة واحدة هي الفم ، فلا توجد فتحة إست .

٥- الجهاز الإخراجي يتكون من وحدات أساسية تعرف بالخلايا اللهبية أو الخلايا الأنبوبية . وتتصل هذه الخلايا مع بعضها بقنوات إخراجية دقيقة تؤدي إلى الخارج عن طريق ثقب أو أكثر من الثقوب الإخراجية .

٦- لا يوجد بهذه الحيوانات جهاز تنفسي أو جهاز دوري .

٧- بالإضافة إلى الشبكة العصبية المنتشرة ، يوجد بهذه الحيوانات جهاز عصبي أساسي يشتمل على زوج من العقد في الجزء الأمامي من الجسم ، تتصل بزوج إلى ثلاثة أزواج من الحبال العصبية الطولية التي تصل بينها أحيانا وصلات مستعرضة .

٨- الغالبية من ديدان هذه المجموعة خناث ، ولها أجهزة تناسلية معقدة التركيب تشتمل على مناسل داخلية ميزودرمية النشأة وقنوات تناسلية وأحيانا يكون لها غدد تناسلية مساعدة وأعضاء تسافدية .

وتتباين الديدان المفلطحة في الحجم ، فبعض أنواع التربلاريا والتريماتودا مجهرية ، بينما يصل طول بعض الديدان الشريطية إلى اثنا عشر مترا . وترتب الأجزاء الخارجية والداخلية للجسم بطريقة متماثلة على الجانبين الأيمن والأيسر لمحور أو مدار يمتد بطول الجسم ، لذلك تعرف هذه الحيوانات بأنها جانبية التماثل كما ذكرنا من قبل .

وحرصا على وضوح الصورة في ذهن القارئ سوف نتعرض في عجالة لبعض المصطلحات التي وردت في سياق ما سبق من حديث فنقول أن الحيوانات ثنائية الطبقة Diploblastic animals هي تلك الحيوانات التي يتكون فيها جسمها من طبقتين خلويتين فقط ، اكتودرم إلى الخارج واندودرم إلى الداخل . وتتمثل هذه الحيوانات في الجوفمعويات (مثل الهيدرا) حيث نلاحظ فيها أن طبقة الاكتودرم وطبقة الاندودرم تحصران بينهما هلاما متوسطا Mesogloea عديم التركيب يتكون من بنيان كالجيلاتين Jelly – like structure ، وتمر فيه في بعض الأشكال العليا خلايا مهاجرة أو تقطعه زوائد الخلايا العصبية . ووجود طبقتين فقط من الخلايا في الجوفمعويات لا يسمح لها بأن تتعدى في حجمها ودرجة تعقيدها حدا معينا . وفي كل حيوانات الأعلى من الجوفمعويات توجد طبقة ثالثة هي الميزودرم Mesoderm بين الاكتودرم والاندودرم ويؤدي وجود هذه الطبقة إلى إمكان زيادة الحجم والتعقيد ، وتسمى الحيوانات المبنية على هذا الأساس باسم الحيوانات ثلاثية الطبقة Triploblastic animals . وفي هذه الحيوانات نلاحظ أن الميزودرم قد حل محل أو شغل مكان الهلام المتوسط في ثنائية الطبقات . والجدير بالذكر أن الطبقات الخلوية لا تظهر كطبقات محددة يمكن التعرف عليها إلا في الجنين وتسمى بالطبقات

الجرثومية (المنبتة) . وفي أثناء التكوين تتكاثر الخلايا بسرعة وتتخصص وتتجمع مع بعضها لتكون أنسجة وهذه بدورها تكون أعضاء الجسم . وتنمو خلايا الميزودرم وتفصل طبقة الاكتودرم عن طبقة الاندودرم التي تبطن القناة الهضمية . وفي ثلاثية الطبقة الدنيا (اللاسيلومية) يكون الميزودرم الأعضاء التناسلية والعضلات ونسيج خلوي غريب يسمى النسيج الميزنشيمي Mesenchyme أو البرنشيمي Parenchyme الذي يكون حشوا حول الأعضاء الداخلية ويفصل الاكتودرم عن الاندودرم . ولا يوجد جهاز توصيل خاص ظاهر ، ويقوم بهذه الوظيفة النسيج البرنشيمي . وهو لا يقوم بتوصيل المواد الغذائية المذابة الممتصة من القنلة الهضمية إلى جميع مناطق الجسم فقط ولكنه يقوم أيضا بنقل الغازات المذابة والمواد الإخراجية . ويكون الاكتودرم الطبقة الوقائية الخارجية للجسم والجهاز العصبي والجهاز الإخراجي . ويكون الإندودرم بطانة القناة الهضمية .

أما بخصوص الحيوانات السيلومية Coelomate animals فهي حيوانات ثلاثية طبقة لها كما يستدل من اسمها سيلوم Coelom . والسيلوم تجويف يفصل جدار الجسم عن القناة الهضمية وتحده من كل الجوانب طلائية سيلومية من خلايا ميزودرمية . ولا يوجد بالسيلوم أعضاء أو تراكيب ولكن به سائل يسمى السائل السيلومي ، تسبح به خلايا أميبية . ويوجد في الديدان الخيطية تجويف بين جدارالجسم والقناة الهضمية ولكنه ليس تجويفا سيلوميا إذ لا تحده طبقة ميزودرمية . وقد ينظر بوجه عام إلى السيلوم على أنه تجويف ينشأ من انفلاق الميزودرم إلى طبقتين . ومن مزايا وجود السيلوم أنه يفصل الأمعاء عن جدار الجسم . وهذه يسمح لعضلات جدار الجسم أن تستقل في حركتها كما يسمح أيضا لعضلات الأمعاء أن تدفع الكتلة الغذائية (بالحركة الدودية) مستقلة عن جدار الجسم.

تقسيم الديدان المفلطحة :

Classification of the platyhelminthes (Flat worms):

تقسم شعبة الديدان المفلطحة إلى الطوائف الآتية :

١- طائفة المهتزات أو التربلاريا	Class Turbellaria
٢- طائفة وحيدة العائل	Class Monogenea
٣- طائفة التريماتودا	Class Trematoda
٤- طائفة الديدان الشريطية	Class Cestoidea (Tape worms)

وسوف نتحدث الآن عن الصفوف الثلاثة الأولى أما الصف الرابـع فسوف تخصص له مواضيع مستقلة .

أولا : طائفة المهتزات أو التربلاريا Class Turbellaria ..

التربلاريا تكاد تعيش كلها حرة في الماء الملح والماء العذب وفـي المواقع الرطبة أي أن غالبية هذه الديدان حرة المعيشة والقليل منها يعيـش متطفلا ، كما أن البعض يعيش معيشة تكافلية مع غيره من الحيوانـات إذ يتعلق بأسطحها الخارجية .

وللديدان جسم يشبه الورقة ، وبشرة مهدبة غديـة ، وليسـت لـها ممصات ، وقناة الهضم فيها لا تتفرع إلى فرعين أثنين أبدا ، كما أن الفـم خلفي وبطني الموقع .

ويرتكز تصنيف التربلاريا أساسا على بنيان قناة الهضم .

ومن بين طويئفاتها الرئيسية ما يلي :

أ- طويئفة اللاجوفيات Subclass Acoela ..

وهي عديمة المعي الأجوف . يوجد بها فتحة فم وبلعوم ولا توجـد أمعاء .

ب- طويئفة مستقيمة الجوف Subclass Rhabdocoela ..

ولها معي مستقيم بسيط .

جـ- طويئفة ثلاثية الفروع Subclass Tricladida ..

وهي ذات معي متفرع إلى ثلاثة فروع أو ثلاث شعب .

د- طويئفة متعددة الفروع Subclass polycladida ..

وهي ذات معي معقدة التفرع ، فنجد أن القنـاة الهضميـة عديـدة الفروع الرئيسية والتي تتفرع بدورها جانبيا .

والبلاناريا Planaria والدندروسيلوم Dendrocoelum جنسـان من ثلاثية الفروع يعيشان في الماء العذب ، ويوجدان في الغـالب تحـت الحجارة وفوق الطين على ضفاف الغـدران والـبرك . وهمـا لاحمـان ويغتذيان بالقشريات والديدان الصغيرة بعد أن يعرقلاها في إفراز لزج ثـم يبتلعاها في بلعوم قابل للامتداد .

وسوف نتعرض الآن بالوصف لحيوان البلاناريـا ، حيـث تفيـد دراسته في التعرف على الخطة العامة لتركيب الديدان المفلطحة عمومـا وكذا في المقارنة بين الأشكال الحرة والمتطفلة من حيث وجود أو غيـاب بعض التراكيب .

دودة البلاناريا Planaria ..

البلاناريا من الديدان المفلطحة الحرة ، تعيش في المياه العذبة حيث ترى زاحفة على القاع الطيني للبرك والغدران ، أو ملتصقـــة بالأســـطح السفلية للنباتات المغمورة والأحجار .

وللدودة جسم رخو رقيق مرن ، ويتراوح طوله من ٥ إلى ٢٥ مـــم ، والجسم ممدود ، مفلطح من أعلى إلى أسفل ومتماثل الجـــانبين ويكـــون الطرف الأمامي فصين جانبيين Lateral lobes وهو أعرض من الطرف الخلفي الذي هو مدبب نوعا ما . وتوجد عينان ســـوداوان علـــى الســـطح الظهري بالقرب من الطرف الأمامي للجسم . وفتحة الفم Mouth ليســـت طرفية ولكنها توجد على الناحية البطنية في النصف الخلفي من الجســـم . وتوجد الفتحة التناسلية المشتركة Common genital opening خلفـــها مباشرة .

وتبدأ قناة الهضم من فتحة الفم البطنية الخلفية والتي تـــؤدي إلـــى بلعوم عضلي أسطواني (عضو سريع الحركة يمكنه أن ينتأ لمسافة كبـــيرة وينسحب عن طريق الفم) وهو يؤدي من الأمام إلى الأمعاء التي تنقســـم إلى ثلاثة فروع أو ردوب معوية Intestinal caeca ، يمتد أحدهـــا فـــي الوسط إلى الأمام ، وينحني الآخران إلى الخلف ، واحد على كل جانب من جانبي الجسم حتى طرفه الخلفي تقريبا . وتصدر من كل هـــذه الـــدروب المعوية فروع جانبية متفرعة أو ردوب ثانوية تنتهي مســـدودة ، وهكـــذا تكون الأمعاء جميعها جهازا متشعبا يمتد في الجزء الأكبر من الجسم وليس ثمة شرج (وهذه صفة مميزة للشعبة) .

ويكون الجهاز الإخراجي Excretory system عددا كبيرا مـــن القنوات المتفرعة الصغيرة التي تتجمع في قناتين إخراجيتين Excretory canalsطوليتين ملفوفتين ، يمنى ويسرى . وتمتد هاتان القناتـــان علـــى

جانبي الجسم وتفتحان من الأمام في الخارج بعـــدة أزواج مـــن الثقــوب الإخراجية Excretory pores على السطح الظهري للجسم وتتصلان فـــي المقدمة بقناة مستعرضة . وتتفرع القنوات الصغيرة مرة بعد أخرى وتنتهي كل من الفروع النهائية في خلية لهبية أو خلية أنبوبية (= خلية مجوفة) . Flame cell or solenocyte (= hollow cell) ولهذه الخليـــة زوائـــد متفرعة كما أنها تحوي عددا من الأهداب تتحرك حركة خفاقـــة كحركـــة اللهب وبهذا تعمل على الدوام على سيل السائل الإخراجي تجـــاه القنـــوات الإخراجية (يعتبر هذا الجهاز عادة جهازا إخراجيا ، ولكنه يعمـــل أساســـا كمنظم أسموزي) .

ويتركب الجهاز العصبي من شبكة عصبية تنتشر تحت البشـــرة ، إلى جانب جهاز عصبي مركزي يمتد داخل البرنشيم . وتتجمـــع الخلايـــا العصبية في الجهاز الأخير لتكون عقدتين مخيتيـــن Cerebral ganglia (أو مخ) في الأمام ، وعصبين جانبيين يمتدان طوليا إلى الخلف ، وتصدر منهما فروع متعددة مستعرضة ومتشابكة .

ودودة البلاناريا خنثى ، يتركب الجهاز التناسلي الذكري فيها مـــن خصى مدورة صغيرة متعددة تقع على طول جانبي الجسم الأيمن والأيسر. وتتصل الأوعية الصادرة (Vasa efferentia) من هذه الخصى بوعـــاء ناقل (Vas deferens) طويل على كل جانب من جانبي الجسم . ويتســـع كل وعاء ناقل مكونا حويصلة منويـــة (Vesicula seminalis) وتفتـــح الحويصلتان المنويتان في قضيب عضلي قابل للامتداد يفتح في البـــهو أو الدهليز التناسلي (Genital atrium) ، وهذا يفتح بـــدوره إلـــى الخـــارج بالفتحة التناسلية (Genital opening) . ويحيط بالقضيب عدد من الغـــدد وحيدة الخلية كثيرا ما تسمى غدة البروستاتا Prostate gland .

ويتركب الجهاز التناسلي الأنثوي من مبيضين مدورين صغـــيرين يقعان بالقرب من الطرف الأمامي للجسم . وتمتد قناة بيض طويلة من كـل

من المبيضين إلى الخلف على طول الجانب المناظر من الجسم كما توجد غدد محيه متعددة ، على شكل حويصلات مبعثرة على جانبي الجسم ، وتصدر منها مجاري محيه متفرعة عديدة تفتح في قناتي البيض . وتتحد قناتا البيض في الخلف مكونتين قناة بيض وسطية مشتركة تفتح في البهو التناسلي . كما يفتح كيس سفادي (قد يسمى الرحم أو المستودع المنوي) ، وهو غرفة مدورة وسطية ، وكذلك عضو عضلي غليظ الجدران (مبهم الوظيفة) في البهو التناسلي .

وتحاط البيضة الملقحة بالمح الوارد إليها من الغدد المحيه ثم تغلفها قشرة واقية ، ثم يترك الجنين قشرة البيضة كحيوان بلاناري صغير ، أي أن عملية التكوين مباشرة .

وتتركب البشرة Epidermis من طلائية مهدبة غنية بالخلايا المخاطية . وبعض الخلايا الطلائية غريب في كونه يحتوي على أجسام عصوية الشكل بلورية تعرف باسم الرابديتات Rhabdites (تذوب بملامستها الماء وتتحول إلى سائل لزج ربما يساعد في الالتصاق وفي القبض على الفريسة وفي الحماية من الأعداء) . وترتكز البشرة على غشاء قاعدي رقيق جدا .

وتتركب العضلات في البلاناريا من ألياف دائرية إلى الخارج وطولية إلى الداخل . وبالإضافة إليها توجد ألياف عضلية رأسية .

والبرنشيم أو الميزنشيم هو نسيج يتركب من خلايا ينضم بعضها إلى بعض بغير إحكام ، ولها زوائد غير منتظمة وطويلة ، كما توجد حيزات خلوية كثيرة . وعند عمل قطاع عرضي في جسم الدودة نجد أن هذه النسيج يملأ الجزء الداخلي من القطاع وتنطمر فيه قطاعات مستعرضة من المعي وكذلك من الأعضاء الإخراجية والتناسلية وغيرها .

ويتم استقبال المؤثرات من مختلف الأنواع بواسطة العديد من الخلايا الحسية Sensory cells المنتشرة في البشرة . ويزداد انتشار هذه الخلايا على طول الحواف الجانبية للجسم وفي الجزء الأمامي ، ولهذا فإن الفصين الجانبيين الأماميين غنيان بالخلايا الحساسة للمس ولتيارات الماء وللطعام وللتغيرات الكيميائية التي تحدث في الماء .

والعينان هما عضوا حس متخصصان لاستقبال الضوء ، وتتكون كل عين من قصعة مبطنة بصبغ أسود ، ممتلئة بخلايا حسية خاصة ، تمتد نهاياتها كأعصاب تدخل المخ ، وتحجب المادة الصبغية الضوء عن الخلايا الحسية من كل الجهات عدا جهة واحدة ، وبذا يستطيع الحيوان أن يستجيب لمصدر الضوء . والبلاناريا التي تزال عيونها تستمر في انفعالها للضوء ، ولكن الانفعال يكون أبطأ وأقل دقة مما هو عليه في الديدان الطبيعية – ويدل هذه على أنه لابد وأن توجد بعض خلايا حساسة للضوء على سطح الجسم بصفة عامة .

وتتجنب البلاناريا الضوء وتوجد عادة في الأماكن المظلمة تحت الأحجار أو أوراق النباتات المائية .

وبالنسبة للحركة يلاحظ ان البلاناريا لا تسبح حرة في الماء ولكنها تنزلق ببطء على طين القاع وعلى أسطح الأشياء المغمورة في الماء بواسطة الأهداب الموجودة على السطح البطني بصفة خاصة ، أي أن الحيوان ينتقل فقط مرتكزا على جسم صلب . وتساعد الأهداب في أداء وظيفتها تلك الإفرازات المخاطية التي تفرزها الخلايا الغدية للبشرة . وتزحف البلاناريا أحيانا بمساعدة موجات من الانقباضات العضلية المنتظمة التي تمر بالجسم من الأمام إلى الخلف .

أما من حيث الاغتذاء فإننا نجد أن الفم يؤدي إلى بلعوم عضلي سميك يوجد داخل كيس منغمد من جدار الجسم البطني يسمى جيب أو غمد

البلعوم Pharynx pouch or sheath . ويحوي البلعوم طبقات عضلية معقدة وخلايا غدية عديدة . ويستطيع البلعوم بواسطة العضلات أن يستطيل كثيرا ثم يبرز من الفم إلى مسافة كبيرة . ويسلك البلعوم هذه المسلك في أثناء تناول الطعام . والبلاناريا كما ذكرنا من قبل من اللواحم حيث تتغذى على حيوانات صغيرة حية أو أجسام حيوانات كبيرة ميتة ، وهي تستطيع أن تحس بوجود الطعام على مسافات بعيدة بواسطة خلايا حسية على الرأس فتتحرك تجاه طعامها ، وتصعد عليه وتضغطه على القاع بواسطة أجسامها العضلية . ويمكن للحيوان بهذه الطريقة أن يقبض بنجاح على الفريسة المقاومة وبخاصة بعد أن يلتف حولها المخاط الذي تفرزه الدودة ، ثم يبرز البلعوم إلى الخلف خلال الفم حيث الطعام ثم تمزق حركات الشد والامتصاص التي تقوم بها عضلات البلعوم الطعام إلى قطع مجهرية يبتلعها البلعوم في النهاية مع عصير الفريسة . والجدير بالذكر أن فروع التجويف المعدي الوعائي الثلاثة ، كلها ، لها فروع جانبية عديدة متسلوية في بعدها عن بعضها البعض وبذا تعمل على توزيع الطعام إلى كل أجزاء الجسم . وعمليا لا يجري هضم الطعام في التجويف المعدي الوعائي للبلاناريا ، لأن الطعام يتفتت إلى جزيئات صغيرة قبل دخوله التجويف ، وبذا يكون معدا لأن تأخذه الخلايا الطلائية في فجوات غذائية بشكل أميبي ، أي أن الهضم يحدث داخل خلايا جدار الأمعاء (هضم داخل الخلايا) .وبتعبير أخر نستطيع القول أن هضم الغذاء يتم في فجوات غذائية داخل الخلايا الأندودرمية التي تبطن الأمعاء حيث تتركب طلائية الجهاز المعدي الوعائي من الاندودرم فقط . وتمر نواتج الهضم بالانتشار خلال النسيج البرنشيمي إلى الأنسجة الأخرى . ويتخلص الحيوان من الجزيئات غير القابلة للهضم من خلال الفم .

وليس للبلاناريا أعضاء تنفسية خاصة ، ويحدث تبادل الغازات التنفسية بالانتشار البسيط خلال سطح الجسم كله . وينتشر الأكسجين

خلال البرنشيم إلى أنسجة الجسم المختلفة . ويتخلص الحيوان من ثاني أكسيد الكربون بنفس الطريقة .

وبالرغم من وجود الجهازين الذكري والأنثوي في نفس الدودة ، إلا أنه نادرا ما يحدث تلقيح ذاتي ولكن يحدث التلقيح خلطيا Cross fertilization بين دودتين ، وذلك بأن يلتصق الجزء الخلفي من السطح البطني لدودة بمثيله في دودة أخرى . وبعد ذلك تخرج الذؤابة (القضيب) من كلا الدودتين (من خلال الفتحة التناسلية) وتدخل في الدهليز التناسلي للدودة الأخرى وعندئذ يتم دفع الحيوانات المنوية إلى الكيس السفادي . وبعد السفاد تنفصل الدودتان ، وسرعان ما تترك الحيوانات المنوية كيس السفاد وتصعد في قناتي البيض حتى تصل إلى المبايض حيث تخصب البويضات الناضجة في أثناء قذفها . وتمر البويضات المخصبة إلى أسفل في قنوات البيض وفي نفس الوقت تمر خلايا محية من الغدد المحية إلى قناة البيض فيتم إحاطة كل بيضة ببعض هذه الخلايا المحية . وعند وصول البيضة إلى الدهليز التناسلي فإنها تحاط بقشرة خارجية واقية ، وأحيانا يحاط قليل من البيض بعدد كبير من الخلايا المحيه وتغلف جميعها بمحفظة بيض مشتركة . والبويضات في الديدان المفلطحة غريبة من حيث أن احتياطي الغذاء لا يوجد في البويضات ذاتها ولكن يحفظ في الخلايا المحيه التي ترافق البويضات . وأكياس البويضات (يحوي كل منها أقل من عشر بويضات وآلافا من الخلايا المحية) تمر إلى الخارج خلال الفتحة التناسلية ، وكثيرا ما تلتصق بأجسام في الماء . ويفقس البيض عن بلاناريا صغيرة تشبه البلاناريا الأم ، ولذا فإن التكوين مباشر Direct development في البلاناريا ولا يظهر بدورة حياتها طور يرقاني . وما يجب أن نلاحظه في هذا النوع من التكاثر هو حدوث تبادل للحيوانات المنوية بين دودتين . وليس لكثير من البلاناريات طريقة للتكاثر غير الطريقة الجنسية ولكن البعض يتكاثر لا جنسيا (لا شقيا) ، وفي هذه العملية يظهر للدودة خصر ضيق في منطقة خلف البلعوم دون أي تغيير أولي ظاهر ثم تسلك القطعة

الخلفية مسلكا كما لو كانت ثائرة ضد سيطرة القطعة الأمامية . وعندما يكون الحيوان كله في انزلاق هادئ قد يتشبث القسم الخلفي فجأة بالقاع بينما تكافح القطعة الأمامية لتتقدم إلى الأمام ، وبعد ساعات عدة من عملية " شد الحبل " هذه تنفصل القطعة الأمامية في النهاية ، وتتحرك مبتعدة وحدها . وتجدد كل قطعة من القطعتين الأجزاء المفقودة وتصبح دودة كاملة . والأنواع التي لها هذه العادة كثيرا ما تبقى فترات طويلة دون تكاثر جنسي (شقي) . وفي الواقع يندر أن يكون لبعضها أعضاء جنسية .

وهناك ظاهرة هامة في البلاناريا يطلق عليها اسم التجدد Regeneration حيث تتوفر لهذه الحيوانات مقدرة كبيرة على تعويض ما تفقده من أجزاء جسمها ، فيمكن لأجزاء من جسم الدودة تكوين ديدان كاملة. وإذا حرمت الدودة من الطعام لعدة أسابيع امتصت بعض الأنسجة أو الأعضاء الداخلية من الجسم واستعملتها كغذاء ، مما يترتب عليه أن تنقص الدودة في الحجم تدريجيا ، ولكنها تستعيد ما فقدته وتنمو إلى الحجم الطبيعي مرة أخرى إذا ما أتيح لها مصدر غذائي جديد من الوسط الذي تعيش فيه . وقد أشارت التجارب إلى أن القدرة على التجديد تكون أعظم قرب الطرف الأمامي ، وتقل كلما اقتربنا من الطرف الخلفي . فالقطع المأخوذة من المناطق الأمامية من دودة البلاناريا تتجدد أسرع وتكون رؤوسا أكبر وأكثر قربا من الرؤوس العادية أكثر مما تفعل القطع من المناطق الخلفية . وفي بعض البلاناريات يكون لقطع المناطق الأمامية فقط القدرة على تكوين الرأس ، بينما تصلح القطع الخلفية العطب ولكنها لا تجدد رأسا .

ويسيطر رأس البلاناريا على باقي الجسم ، وبشكل عام تسيطر أي منطقة على المنطقة التي تقع خلفها . ويلاحظ أنه إذا قطع الطرف الأمامي للبلاناريا بالطول وسطيا مع منع النصفين من الالتحام ثانية وذلك بتجديد الجرح مرات عدة ، فإن كل نصف يجدد حينئذ الأجزاء المفقودة ، وتنتج

دودة ذات رأسين . وإذا أمتد القطع إلى الخلف مسافة كافية فإن كـل رأس يحدث تأثيرا حتى يتكون له بلعوم .

لقد ذكرنا من قبل أن البلاناريا جنس من ثلاثية الفروع ويجدر بنـا الآن أن نلقي بعض الضوء على الطويئفات الأخرى التي تضمـها طائفـة التربلاريا Turbellaria أو المهتزات والتي سميت بهذا الاسم بسبب مـا تحدثه الأهداب من اهتزاز للماء بسب ضرباتها فيه .

إن أكثر المجموعات بدائية تتكون من ديدان دقيقة لها فم ولكن ليس لها تجويف معدي وعائي ، ولهذا تسـمى عديمـة التجويـف Acoels ، والطعام تبتلعه كتلة صلبة من خلايا اندودرمية ، وهناك يتم هضمه . وليس لهذه الديدان جهاز بولي . والجهاز العصبي له عدة حزم من نسيج عصبي مرتبة شعاعيا ، وعضو حسي أمامي يتركب من تجويف يحـوي حبيبـة صلبة . وعديمة التجويف (اللاجوفيات) كلها بحرية ولصغر حجمها (تكون عادة نحو عشر البوصة في الطول) تصعب رؤيتها وهي تسبح أو تزحـف متجولة بين الصخور والأعشاب البحرية علـى الشـاطئ . وهـي تثـير اهتمامنا أساسا لأنها تمثل دورا من التعقيد يقع بين المشطيات والتربلاريـا الأعلى تكوينا مثل ديدان البلاناريا .

ومستقيمة الجوف Rhabdocoels لها تجويـف معـدي وعـائي مستقيم غير متفرع ، وهي متقدمة في التركيب على عديمة التجويـف ، إذ أن لها جهازا من الخلايا اللهبية وجهازا عصبيا أجود في التكوين ، وهـي ديدان دقيقة ، تكون عادة من عشر إلى ربع بوصة في الطول وتوجد فـي المياه العذبة والملحة . والميكروستومم Microstomum حيوان مسـتقيم القناة الهضمية ، يتكاثر لا شقيا كدودة البلاناريا ، وتعجز الأجزاء عـن أن تنفصل في الحال ، وبذا تتكون سلسلة من تحت أفراد يصل عدد الأفـراد فيها إلى ثمانية أو حتى ستة عشر ، ويكون لكل منها فمه الخاص . ويثـير هذه الحيوان اهتمامنا أيضا لأن به أكياسا لاسعة – ليست من صنعه نفسه ،

ولكنها مختزنة من الهيدرات التي يتغذى عليها . وتمر الأكياس اللاســـعة من التجويف المعدي الوعائي في الدودة خلال النســـيج الحشـــوي إلـــى الاكتودرم وهناك تستقر بين الخلايا الطلائية اســـتعدادا لاســـتعمالها فـــي الدفاع.

وكما عرفنا تتميز مجموعة التربلاريا التي تتبعها دودة البلاناريـــا بتجويف معدي وعائي له ثلاثة فروع أساسية ، واحد أمامي متصل بالبلعوم واثنان خلفيان ، لذا تسمى هذه المجموعة باسم ثلاثية الفـــروع Triclads ، وهو اسم مناسب . وتوجد بالإضافة إلى أشكال الماء العذب أشكال بحريـــة و أرضية .

أما عديدة الفروع Polyclads فقد سميت بهذا الاسم لأن التجويـــف المعدي الوعائي عديد الفروع ، وهي مجموعة كل أفرادها بحريـــة علـــى الإطلاق . والواقع أنها حيوانات رقيقة جدا ورقية الشـــكل وفـــي بعـــض الأحيان يكون عرضها مساويا لطولها . وهي على العمـــوم أكـــبر أفـــراد التربلاريا حجما حيث تصل بعض الأنواع إلى ســـت بوصـــات طـــولا . ويكون لها عادة عيون صغيرة عديدة ، وغالبا زوج من لوامس حسية تبرز من السطح الظهري قرب النهاية الأمامية . ويرقاتها طليقة السباحة ولـــها ثمانية فصوص مهدبة يظن البعض أنها تشير إلى علاقة بالفصوص الهدبية الثمانية في المشطيات ، بيد أن هذا أمر مشكوك فيه .

في اتجاه التطفل ..

التطفل الناجح يستلزم من الطفيلي تكيفا ملحوظا للعـــائل . وهـــذا التكيف يتطور في بطء . ونستطيع أن نميز لهذا التطور خطوات وســـطية معينة بين الديدان المفلطحة الطليقة .

إننا كثيرا ما نجد فردين من نوعين مختلفين يعيشان معا في ربـــاط دائم ويجني أحدهما فائدة من هذه العلاقة بينما لا يصيب الأخر أذى علـــى

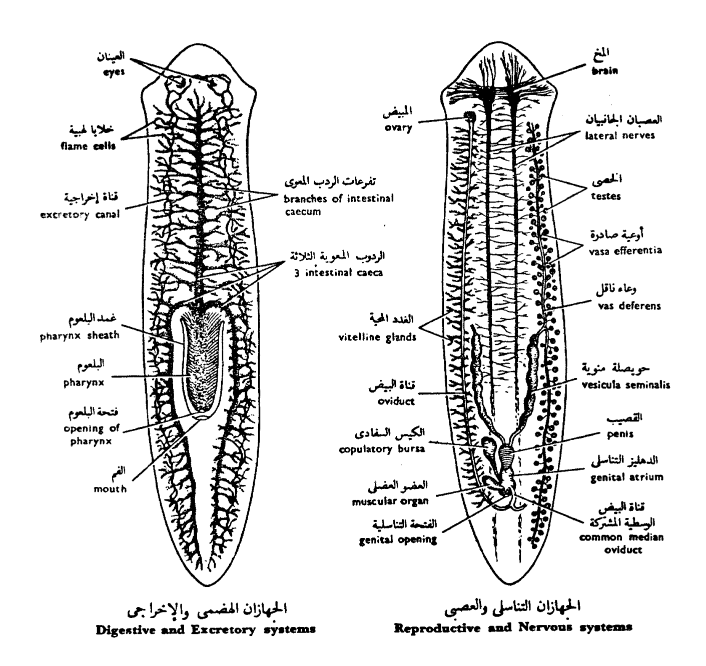
ما يظهر ، وهذه العلاقة عرفناها من قبل وهي التي يطلق عليها اســـم أو اصطلاح المعايشة Commensalism . وهي تبـــدو واضحـــة في دودة بديللورة Bdelloura التي تعيــش ملتصقـــة بخياشــيم ملــك الســـرطان (الليميول). والبديللورة هي الحيوان المتعايش الذي يجد المأوى والغذاء في شكل فتات من طعام ملك السرطان الذي هو عائلها وذلك بالإضافـــة إلـــى وسيلة الانتقال المتمثلة في الليميول ذاته .

وفي بعض الأحيان يفيد المتعايش عائله عرضيا وقد يصبح العـــائل معتمدا حينئذ على هذه الخدمات حتـــى ليتعـــذر عليـــه أن يعيــش بـــدون المتعايش. وقد أشرنا إلى هذه الرابطة من قبل وذكرنا أنها تسمى بالتكـــافل أو تبادل المنفعة Mutualism . وفي صدد موضوعنا هذا توجــــد حالـــة معروفة جدا لتبادل المنفعة أو التكافل هي حالة كونفوليوتا روسكوفنســـــس *Convoluta roscoffensis* ، وهو حيوان بحري دقيـــق تـــابع لعديمـــة الجوف وتكون صغار هذه الديدان عند أول فقسها شفافة ولكنها تأخذ بعـــد وقت قصير لونا أخضر عندما يمتلئ نسيجها الحشوي بســـوطيات شـــبيهة بالنبات صغيرة خضراء . وهذه السوطيات بعد دخولها ديدان الكونفوليوتـــا تفقد أسواطها وتطرأ عليها تغيرات أخرى ، ولكنها تـــداوم علـــى عمليـــة التركيب أو البناء الضوئي وتنتج سكريات وأكسجين . وهي تحصل مـــــن الدودة على مكان أمين في ضوء الشمس ومدد ثابت مـــــن ثـــاني أكســـيد الكربون والازوت والفوسفور (من نواتج أو فضلات التحول الغذائي فـــــي الحيوان) . والمادتان الأخيرتان ضروريتان بشكل خاص لأن كل منـــهما لا يتوفر في البحر بشكل صالح لصنع البروتين . وبينما تتغذى صغار هـــــذه الديدان كما تفعل الديدان المفلطحة الأخرى ، فإن الديدان البالغة لا تتغـــذى وتعتمد كلية في تغذيتها على ضيوفها من النبات . وقد أثبتـــت التجـــارب والملاحظات أن الديدان تعيش في الضوء ، حيث تستطيع السوطيات التـــي بها أن تقوم بعملية البناء الضوئي . وتعيـــش ديـــدان الكونفوليوتـــا علـــى الشواطئ الرملية بين حدي المد والجزر وتهاجر بانتظام مع حركة المـــاء ،

ونتيجة لذلك تتعرض الطحالب لضوء الشمس أقصى مـــدة . ويجــب أن نضيف أن العلاقة بين دودة الكونفوليوتا وطحالبها لها دوران مختلفــان . ففي الأدوار المبكرة من العلاقة تتناول الدودة الطعام ويمـــر دهــن مــن الطحلب إلى أنسجة الحيوان . وفي الأدوار المتأخرة عندما تتوقف الــدودة عن تناول الطعام فإنها تهضم الطحالب التي بأنسجتها ، الأمر الذي يــؤدي في النهاية إلى موت الديدان مما يوحي بأن تبادل المنفعة ليس متوازنا .

وكما ذكرنا في الفصل الأول فإن التعايش يتطور عادة في اتجـــاه التطفل وليس في اتجاه تبادل المنفعة . وكما ذكرنـــا أيضـــا فـــإن أنـــواع العلاقات الثلاثة هذه ما هي إلا أدوار مختلفة في عملية المعيشـــة معـــا ، وليس من السهل دائما أن نفرق تماما بينها .

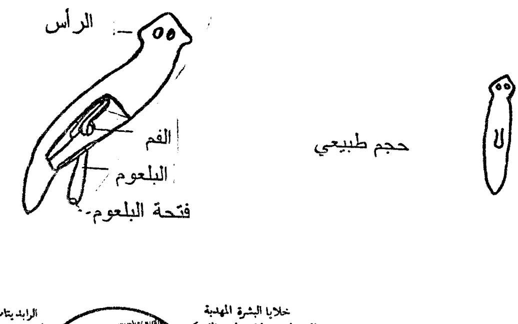
إن ما يجب أن نعلمه الآن هو أن الديدان المفلطحة ، كمـــا تمثلـــها البلاناريا تعلو على الحيوانات ثنائية الطبقة في عدد من صفات هامة تتميز بها الحيوانات العليا . والديدان المفلطحة هي أول حيوانات لـــها نـــهايات متخصصة أمامية وخلفية ، وسطوح ظهرية وبطنية ، وهي أول حيوانـــات لها رأس محدد مع تركيز أعضاء الحس وتكوين جهاز عصبي مركـــزي ، وهي أول حيوانات تستعمل على نطاق واسع طبقة ثالثة مـــن الخلايـــا – الميزودرم – الذي يعطي بذاته أو بالاشتراك مع الاكتودرم أو الانـــدودرم ، أعضاء وأجهزة عضوية أي أجهزة مكونة من هذه الأعضاء .

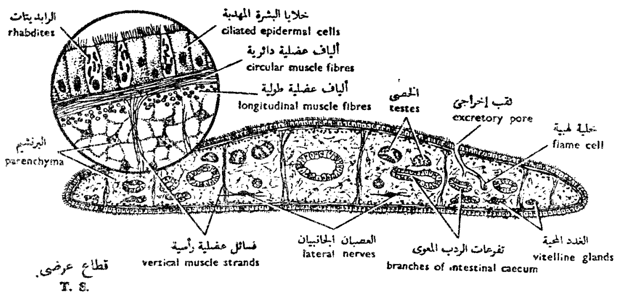


الجهازان المضمى والإخراجى
Digestive and Excretory systems

الجهازان التناسلى والعصبى
Reproductive and Nervous systems

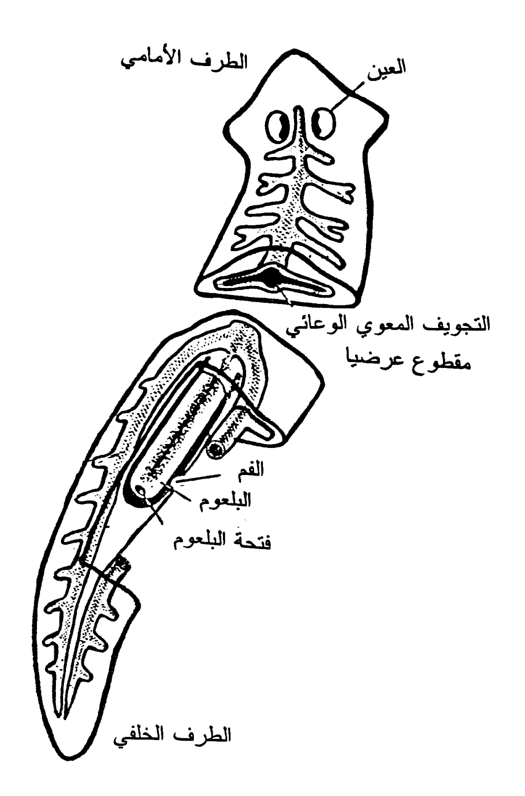
البلاناريا



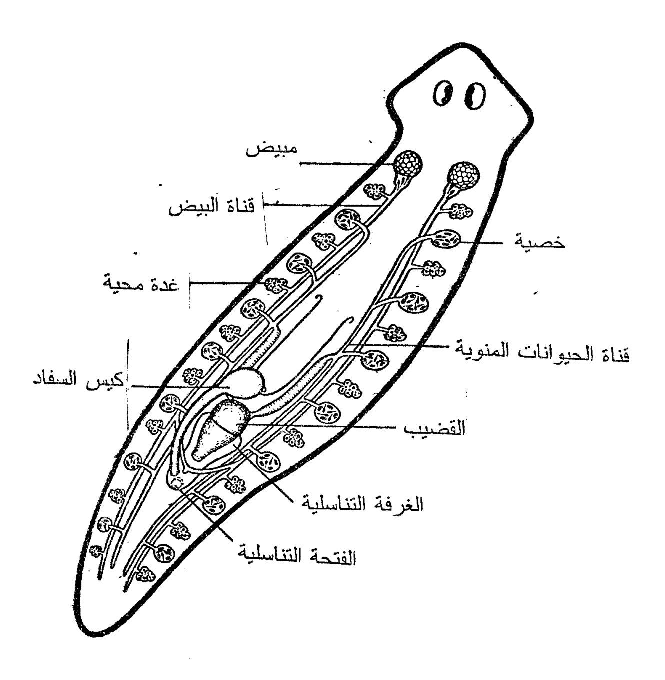


قطاع عرضي.
T. S.

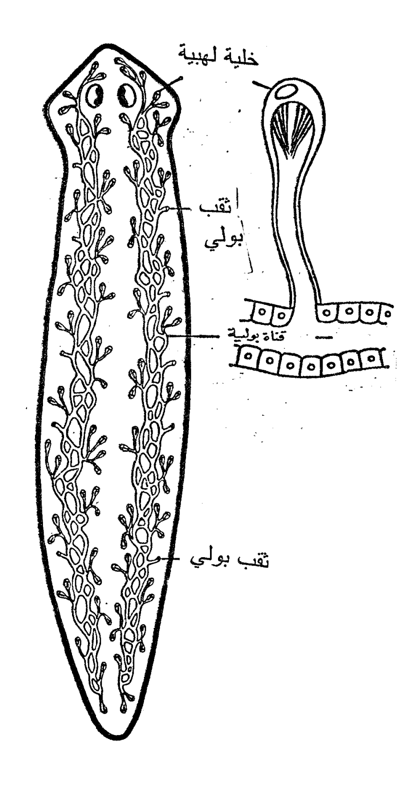
PLANARIA



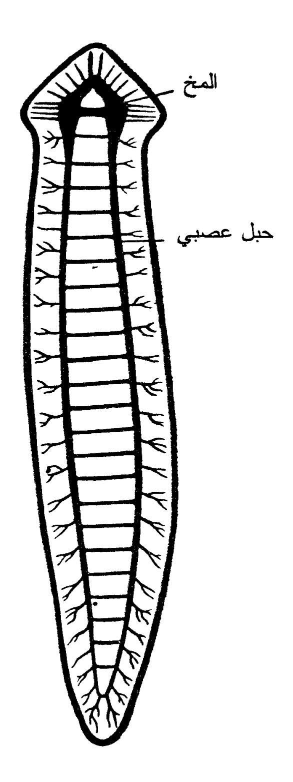
بلانارية مفتوحة يظهر بها تركيب الجهاز الهضمي أثناء ارتداد البلعوم



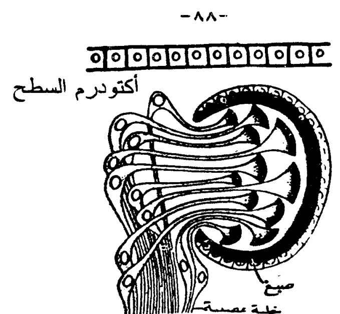
الجهاز التناسلي في البلانارية يحتوي على الأعضاء الذكرية والأنثوية



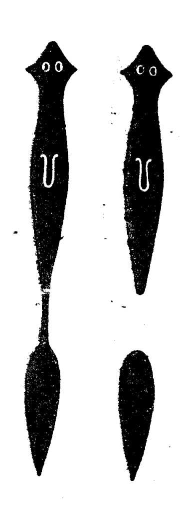
الجهاز البولي في البلانارية



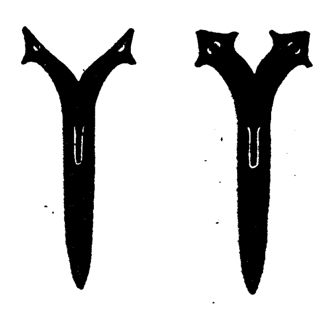
الجهاز العصبي في البلانارية



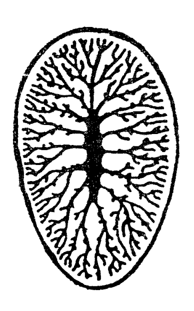
قطاع في عين البلانارية



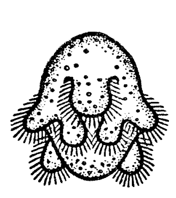
التكاثر اللاجنسي .
إلى اليسار قبل الانقسام مباشرة وإلى اليمين بعد الانقسام مباشرة
سرعان ما تكون القطعة الخلفية رأسا وتراكيبا أخرى



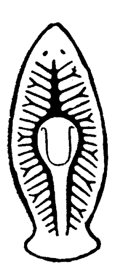
إذا قطعت رأس البلانارية في الوسط فإن كل نصف يجدد الأجزاء المفقودة



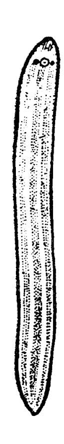
بلانوسير
حيوان عديد الفروع



يرقة حرة السباحة
لحيوان عديد الفروع



بديللورا
حيوان ثلاثي الفروع يحيا كمتعايش على خياشيم ملك السرطان



كونفوليوتا
حيوان عديم التجويف ذو لون أخضر برسيمي قاتم بسبب آلاف السوطيات الخضراء التي تعيش في نسيجه الحشوي

ثانيا : طائفة وحيدة العائل Class Monogenea ..

أفراد هذه الطائفة ديدان مفلطحة خنثى . وهي في غالبيتها تتطفل خارجيا على الفقاريات وبصفة خاصة على الأسماك . وبالإضافة للأسماك تصيب هذه الديدان البرمائيات (Amphibia) والزواحف (Reptiles) .

وتشمل أماكن تواجد الديدان الخياشيم والحجرة الخيشومية والجلد والتجويف الفمي والمثانة . وقد توجد كذلك في الرحم وتجويف الجسم ، وبصفة استثنائية توجد في القلب (*Amphibdella torpedinis*) .

وهناك نوع واحد من هذه الديدان تم عزله من الثدييات وهو النوع *Oculotrema hippopotami* حيث يصيب عين فرس النهر ومع ذلك فإن هذه الطفيليات تتطفل أساسا على الأسماك وبصفة خاصة على الخياشيم والسطوح الخارجية .

وتشير الدراسات الحديثة إلى أن الديدان وحيدة العائل Monogeneans تنتمي بدرجة أكبر إلى شعبة الديدان المفلطحة وذلك من حيث صفاتها ، أكثر من انتسابها إلى طائفة الديدان الورقية (Trematodes) ولذلك وضعت في هذا الكتاب كطائفة مستقلة . وقد كانت (ومازالت في بعض المراجع) توضع كرتبة من رتب طائفة التريماتودا (Class Trematoda) وسوف نناقش هذه النقطة في موضع قادم .

والديدان التي تنتمي لهذه الطائفة موضع الدراسة والتي تصيب الأسماك ينظر إليها على أنها ذات نوعية أو تخصصية في إصابتها للعائل فهي بصفة عامة تتخصص في إصابة نوع معين أو جنس معين أو عائلة بعينها من العوائل . وفي دراسة استقصائية وجد أن (٢%) فقط من (٤٣٥) نوع تصيب أكثر من رتبة واحدة من رتب الأسماك وهذا ما يظهره الجدول الآتي :

تخصصية وحيدات العائل في إصابة الأسماك البحرية

عدد الأنواع على :				
نوع واحد من الأسماك	جنس واحد من الأسماك	عائلة واحدة من الأسماك	رتبة واحدة من الأسماك	المجموع
٣٤٠	٣٨٨	٤٢٠	٤٢٩	٤٣٥
(%٧٨)	(%٨٩)	(%٩٦)	(%٩٨)	

البيانات عن (Rhode 1979)

وقد يبلغ التخصص مداه في بعض الحالات فلا يصيب الطفيلي نوعا واحدا فقط من العوائل بل يتجاوز هذا إلى التخصص في إصابة موضع معين من نفس العائل . ولذلك نرى أن نوعا واحدا ربما يعيش فقط عند قاعدة الخيط الخيشومي Gill Fillament للسكمة بينما يوجد غيره عند طرف أو قمة الخيط . ويلاحظ أن بعض الأنواع توجد على أقواس خيشومية معينة ولا توجد على أقواس أخرى في نفس السمكة .

وتثبت بعض الديدان نفسها عند موضع اتصالها بالعائل بينما يتحرك البعض الأخر (يتجول) وخصوصا تلك الديدان التي توجد على الجلد .

ومن ناحية أخرى توجد أنواع معينة من هذه الديدان على الأسماك النامية فقط أي على الأسماك الصغيرة التي تمارس النمو بينما تصيب أنواع أخرى الأسماك البالغة (تامة النمو) . وقد تلعب الاحتياجات الغذائية دورا في تحديد نوعية العائل ولكن في بعض الحالات تنجذب اليرقات حرة السباحة بواسطة المخاط الناتج من بشرة عوائلها .

وتختلف فترة حياة وحيدات العائل من أيام قليلة إلى سنوات عديدة . ويلاحظ أن بعض الديدان لا تستطيع مواصلة الحياة بعد موت عائلـــها إلا لفترة قصيرة . وعند الرغبة في عمل الفحوص على عينات من الأسماك لا ينصح بنقل الأسماك الميتة إلى المعمل وهي في وسط مـــائي خوفـــا مـــن سقوط الديدان . وفي هذه الحالة يجب وضع الأسماك في الثلج حتى موعـد الفحص أو تتم إزالة الخياشيم ووضعها في محلول فورمالين (١٠%) .

شكل الجسم Body Form ..

يقسم جسم الدودة عادة إلى الأجزاء أو المناطق الآتية :

* منطقة الرأس Cephalic region .
* منطقة الجذع Trunk .
* المنطقة السويقية أو المستدقة Peduncle وهي الجزء من الجسم الـــذي يستدق خلفيا .
* منطقة عضو التعلق أو الالتصاق الخلفي Opisthaptor .

والمعروف أن الديدان المفلطحة وحيدة العائل هذه صغيرة الحجـــم بصفة عامة ولكن القليل منها كبير نسبيا . ونســـتطيع القـــول أن أطـــوال الديدان تتراوح بين (٠,٠٣ – ٢٠ مم) وعلى العموم فإن الأشكال البحريـــة أكبر عادة من تلك الخاصة بالماء العذب . وكل هذه الديدان قادرة على مط وضغط أجسامها . ويلاحظ أن الجانب الظهري من جسم الديـــدان يكـــون عادة محدبا بينما يكون الجانب البطني مقعرا .

والجسم في العادة يكون عديم اللـــون أو رمـــادي ولكـــن البيـــض والأعضاء الداخلية أو الطعام المبلوع ربما تجعلـــه مـــائلا للاحمـــرار أو قرمزيا أو بنيا أو يميل للاصفرار أو الدكانة (اسوداد اللون) .

وتحمل النهاية الأمامية للجسم أعضاء للالتصاق والتغذية وهذه يطلق عليها جميعا تعبير الـ Prohaptor . وهي ترتبط أحيانا بأعضاء حسية مركبة .

ويوجد طرازان رئيسيان من الـ Prohphaptor : الطراز الأول لا يتصل بما يسمى بالقمع الفمي بينما يتصل الطراز الثاني به . وفي الحالة الأولى نجد أن نهاية الرأس إما أن تكون مجدوعة أو مفصصة أو عريضة الاستدارة . وتحمل هذه المجموعة عادة غددا رأسية Cephalic or head glands والتي هي عبارة عن أعضاء وحيدة الخلية تفرز مواد لاصقة من خلال قنوات فردية أو مجاميع من هذه القنوات . وفي نوع واحد من جنس الـ Gyrodactylus تم تمييز ثلاثة طرز مختلفة على الأقل من الغدد الرأسية . ويحمل الإهاب Tegument في هذه المناطق عادة زغيبات (Microvilli) كثيفة وطويلة وذلك على العكس من تلك الزغيبات القصيرة المتفرقة الموجودة على بقية الجسم . وربما تكون وظيفة هذه الزغيبات الطويلة هي خلط وتوزيع إفرازات الطرز المختلفة من الغدد الرأسية . وفي بعض أنواع هذه المجموعة توجد قنوات عضلية ضحلة (Bothria) تعمل كممصات (Suckers) بالاقتران أو التعاون مع إفرازات الغدد الرأسية . والواقع أن أغلب الأنواع هنا تمتلك قناتين اثنتين أو ميزابين أو فلنقل حفرتين (Two bothria) ولكن بعض الأنواع تمتلك أربعة من هذه الحفر (المفرد Bothrium) .

وبالنسبة للطراز الثاني من الـ Prohaptor نجد أن الصورة البسيطة منه تتميز بوجود ممص فمي (Oral sucker) يحيط بالفم . و في أفراد رتبة Mazocraidea يوجد ممصان شدقيان (Buccal suckers) ينغرسان خلال جدران ما يعرف باسم القمع الشدقي (Buccal funnel) . وقد أظهرت الدراسات أن الممصات الشدقية تحوي مكونات عضلية وغدية

وحسية . وربما تلعب هذه الممصات دورا ما في تغذية الديـــدان علـــى دم عائلها .

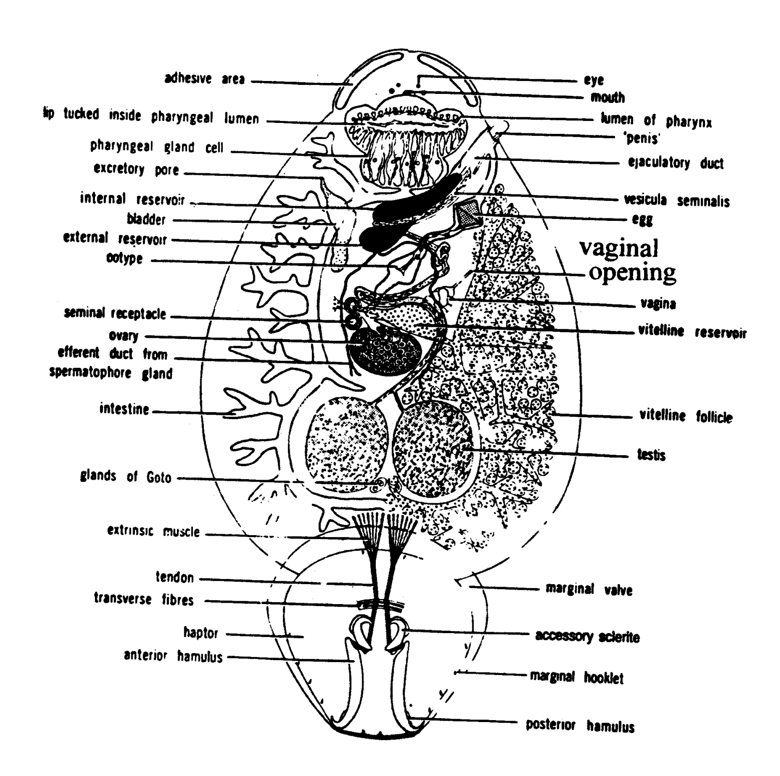
أما الناحية أو المنطقة الخلفية من المفلطحات وحيدة العـــائل هــذه فتحمل عضوا مميزا جدا هو عضو التعلق أو الاتصال أو الالتصاق الخلفي والذي يعبر عنه باسم الـــ Opisthaptor . ومـــن الأمـــور الطبيعيـــة أن نشاهد في حيوانات تتواجد على خياشيم أو سطح الأسماك عضوا متكيفـــا بدرجة كبيرة يكون خاصا بالتعلق ليمنع إزاحة الدودة بواســـطة التيـــارات المائية القوية . والواقع أن التعلق بالسطح الخارجي لجسم سريع الحركـــة ليس بالأمر السهل .

وقد يمتد عضو التعلق أو الالتصاق Opisthaptor للأمام لمســـافة ملموسة على جذع الدودة وقد يكون محصورا في النهاية الطرفية الخلفيـــة أو قد نشاهده مبتعدا عن الجسم عن طريق سويقة تحمله أو نجده محـــض تكملة عريضة للجسم .

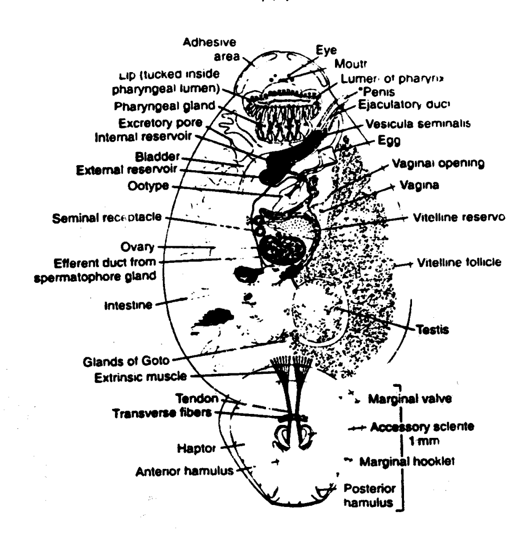
وعلى العموم فإننا نجد في أعضاء التعلق الخاصة بـــهذه الديـــدان التراكيب الآتية والتي تختلف وفقا لأنواع الديدان :

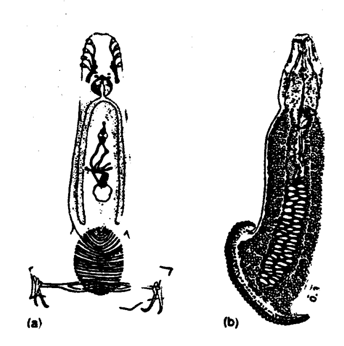
الممصات Suckers : وتوجد على السطح البطني لأعضاء التعلـق الخاصة ببعض الأنواع ويتراوح عددها بين (٢ – ٨) ممصات .

خطاطيف كبيرة Large Hooks : ويطلق على أي منها أيضـــا اسم الهلب (Anchor) وقد يتسمى باسم الشـــص (Hamulus) وجمعـــه شصوص Hamuli وتكون هذه الشصوص أو الخطاطيف عادة مصحوبـــة بقضبان يطلق عليـــها المســـاعدات أو الملحقـــات الصلبـــة Accessory sclerites [راجع الرسم المرفق] .

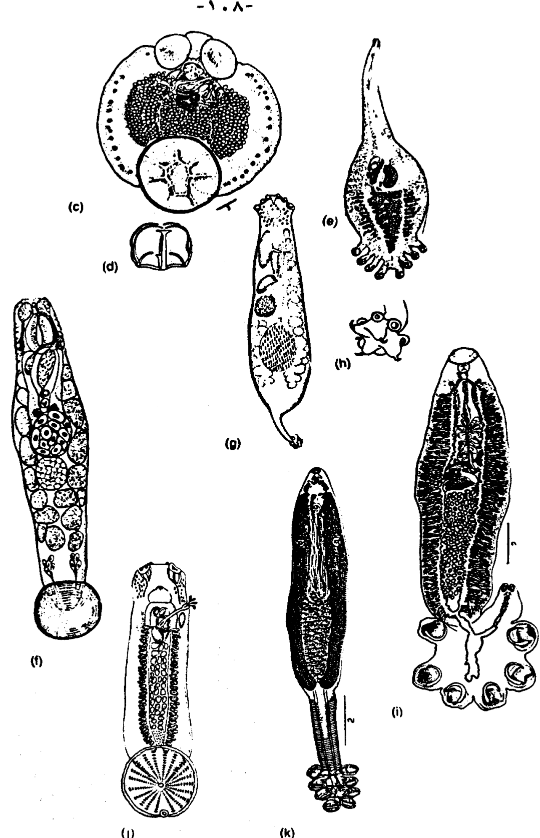


الشكل الظاهري العام للدودة *Entobdella soleae*



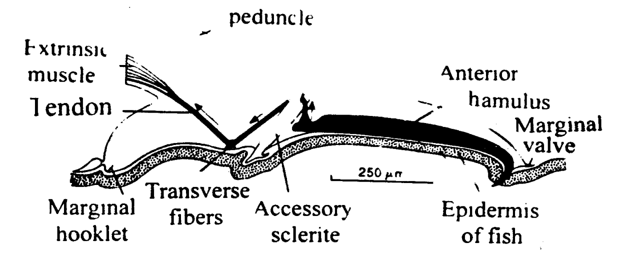


شكل عضو الاتصال الخلفي (Opisthaptor)
(a) *Diplectanum aculeatum*
(b) *Neoaxine constricta*

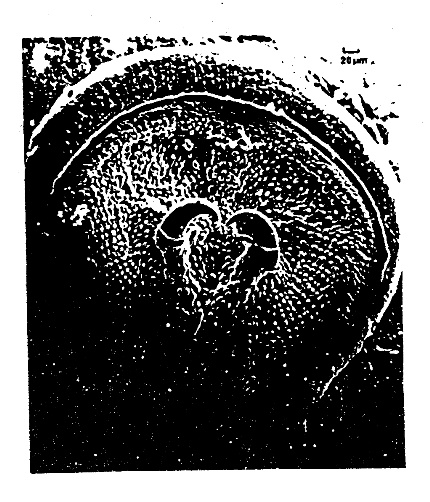


تابع شكل عضو الاتصال الخلفي

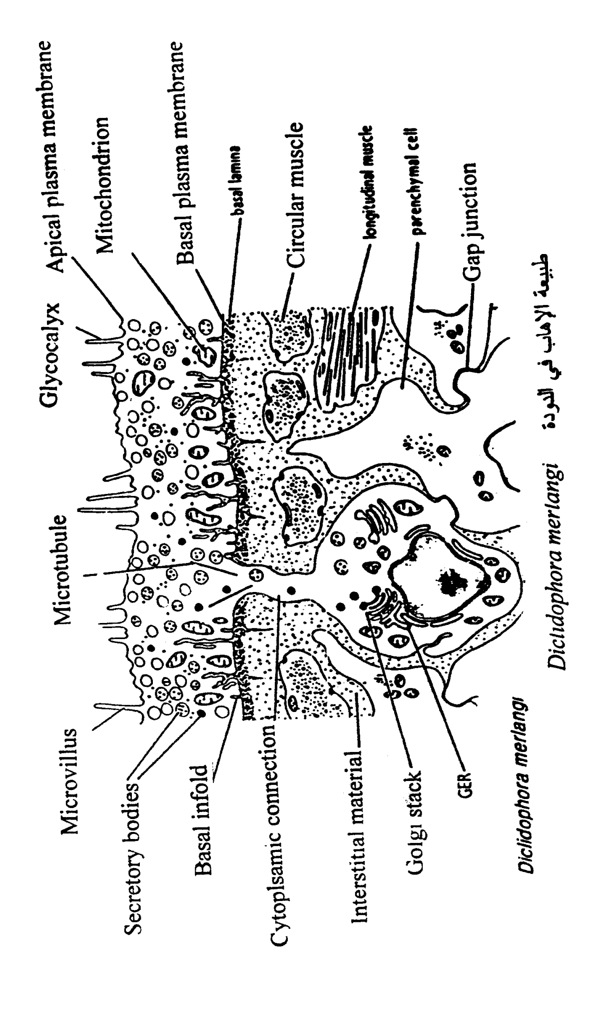
(c) *Capsala pricei* (d) *Neoaxine constricta* (e) *Diclidophora merlangi*
(f) *Uodonella caligorum* (g) *Aviella baikalensis* (h) *Aviella baikalensis*
(i) *Erpocotyle borealis* (j) *Acanthocotyle lobianchi*
(k) *Chimaericola leptogaster*



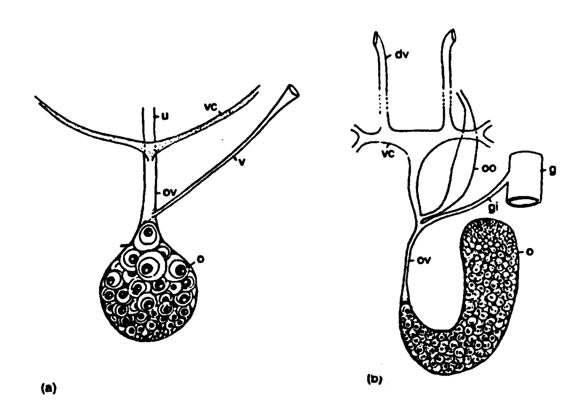
رسم تخطيطي يبين قطاع في عضو الاتصال الخاص بالدودة *E.soleae*
السهم يبين اتجاه حركة الوتر عندما تتقلص العضلة الخارجية المنشأ .



صورة مكبرة لعضو الاتصال الحلقي للدودة *E soleae*
تظهر الحلمات الحسية



طبيعة الإهاب في الدودة *Diclidophora merlangi*



الطرازان الأساسيان للجهاز التناسلي الأنثوي في الديدان وحيدة العائل

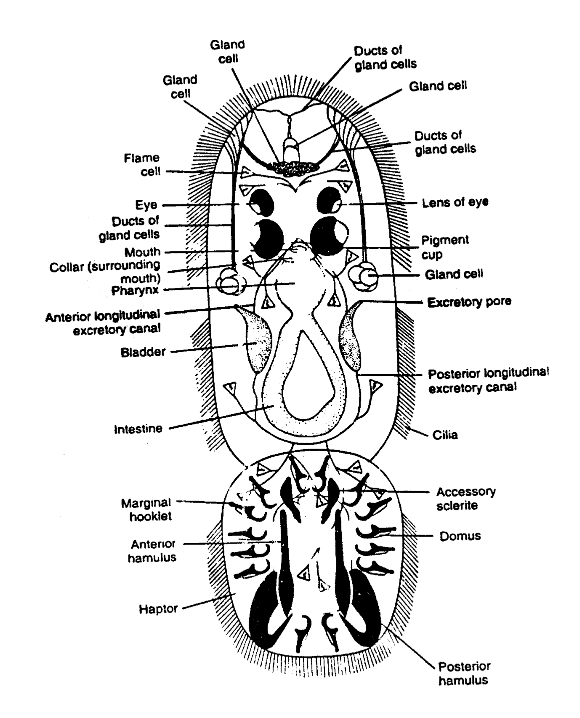
(أ) (a)

المهبل يتصل بقناة البيض (مهبل حقيقي) . القناة التناسلية المعوية غائبة

(ب) (b)

المـــهبل يتصـــل بـــالقنوات المحيـــة (Ductus vaginalis) . القنـــاة التناسلية المعوية موجودة .

dv = ductus vaginalis
g = gut الأمعاء
gi = genitointestinal canal القناة التناسلية المعوية
o = germarium (ovary) المبيض
ov = oviduct قناة البيض
u = uterus الرحم
vc = vitelline canal قناة محية
oo = ootype
v = vagina مهبل حقيقي



الأونكوميراسيديوم الخاص بالدودة *Entobdella soleae*

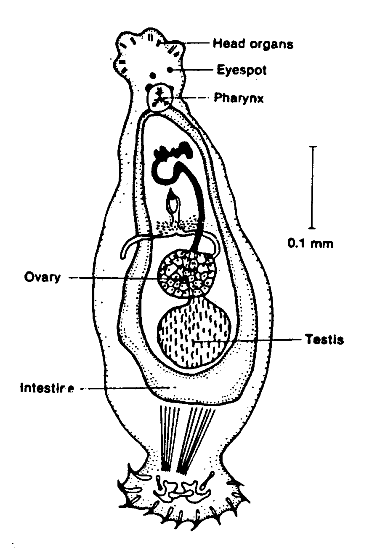
وسوف نلقي الآن بعض الضوء على أنواع بعينها من هذه الديدان المفلطحة وحيدة العائل (Monogeneans) .

١- أنواع جنس الداكتيلوجيرس Dactylogyrus Species ..

تمت دراسة ووصف عدد كبير من أنواع هذا الجنس وتبين أن بعض الأنواع التي يشملها الجنس مثل الـ *D. vastator* والـ *D. anchoratus* وكذلك الـ *D. extensus* ذات أهمية اقتصادية كبيرة كممرضات للسمك الفاقس . وتتصف هذه الديدان بوجود خطاطيف كبيرة Large anchors على عضو الالتصاق الخلفي Opisthaptor . وهي تعيش على الخيوط الخيشومية Gill filaments لعائلها . وتسبب الإصابات الثقيلة أو الشديدة Heavy infections فقدانا للدم وتآكلا في الطلائية كما تكون مصحوبة بعدوى بكتيرية وفطرية ثانوية . ويلاحظ أن تهيج الخياشيم ينبه زيادة إنتاج المخاط مما يؤدي في الغالب إلى اختناق الأسماك .

وقد ثبت أن دودة الـ *D. vastator* التي تصيب سمك الكارب الشبوط (Carp) تظهر تقلبات موسمية مرتبطة بدرجة الحرارة .. ومن المشاهدات تبين أن كل دودة تضع من (٤ – ١٠) بيضات يوميا (كل ٢٤ ساعة) أثناء الصيف ويزداد هذا المعدل بارتفاع درجة الحرارة . ويحتاج البيض من (٤ – ٥) أيام لتكوين الأجنة على أن تكون درجة الحرارة ما بين (٢٠ – ٢٨) درجة مئوية . وينخفض معدل التكوين (يكون بطيئا) كلما انخفضت درجات الحرارة حتى (٤ م) . وعند هذه الدرجة الأخيرة أو أقل منها بالطبع يتوقف التطور .

وتتأثر الديدان البالغة نفسها بدرجات الحرارة المنخفضة ولذلك نجد أن عدد الطفيليات على السمكة يقل بدرجة كبيرة أثناء الشتاء .



الدودة *Dactylogyrus vastator*

٢- أنواع جنس الجيروداكتيلاس Gyrodactylus Species ..

بالرغم من التشابه في الاسم والتأثير المرضى بيـــن أنـــواع هـــذا الجنس والجنس السابق إلا أن أنواع جنس الـــ Gyrodactylus كائنـــــات مختلفة جدا . إن هذه الأنواع هي الأخرى ذات أهمية اقتصاديـــــة كآفـــات وبصفة خاصة بالنسبة لأسماك الـــتروت أو الســـلمون المرقـــط (Trout) والبلوجيلس Bluegills والسمك الذهبـــي Goldfish وذلـــك فـــي بـــرك الأسماك .

والجدير بالذكر أن هذه الديدان ولودة (Viviparous) حيث تحتجز الدودة الصغيرة في الرحم حتى تتطور وظيفيا إلى دودة قبل أو تحت بالغة (Subadult) . والغريب في الأمر أن كل دودة ناشئة أو شابة يشاهد بداخلها في الغالب دودة ناشئة ثانية وهذه بداخلها دودة ثالثة ورابعة بداخل الثالثة !

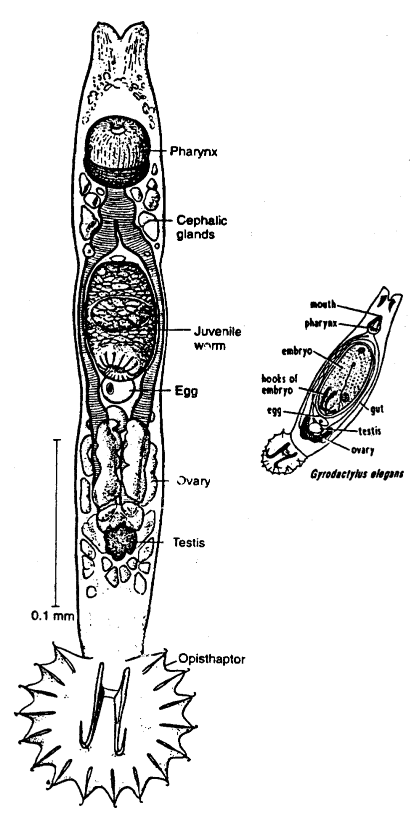
إن آلية هذا التكوين الجنيني الفريد غير معروفة ولكن قد ينظر إليه على اعتبار أنه طراز من التعدد الجنيني المتتابع . وفي العادة ينتج أربعة أفراد من لاقحة واحدة (One zygote) . ويمكن القول بطريقة أخرى أن اليرقة المتكونة في الرحم تحتوي على جنين لاحق ، يحتوي هو نفسه على كتلة من الخلايا الجنينية .

وبعد الولادة تبدأ الدودة الشابة في التغذية على عائلها وتلد ما بداخلها . وحينئذ فإن البيضة الآتية من مبيضها الخاص يتم إخصابها لتعيد الكرة . وتحتاج الدودة إلى يوم أو نحوه للوصول إلى النضوج بعد أن تولد ومن ثم تلد ما بداخلها من دودة ناشئة أو متطورة أخرى . ولعلنا نلاحظ هنا أن الإصابة الكثيفة تنشأ بسرعة .

وحيث أنه لا يوجد أونكوميراسيديوم Oncômiracidium في حياة هذه الديدان ، لذا يتحتم على الديدان البالغة أو تحت البالغة الانتقال بنفسها من عائل إلى آخر . ومع الأخذ في الاعتبار أن الديدان غير قادرة على السباحة لذا يستوجب انتقالها من عائل إلى آخر أن يكون العائل المأمول أو المرجو ملاصقا تماما للعائل التي هي عليه بالفعل . وعلى العموم فإن عدم القدرة على السباحة لا يشكل مشكلة أمام انتقال هذه الديدان .

وفي بعض الأحيان تترك الديدان السمكة الميتة ومع ذلك تظل نشطة لساعات عديدة . وقد أظهرت التجارب أن الدودة *G. salaris*

تستطيع مغادرة اسماك السالمون Salmon الميتة لتصيب ثعبـــان المـــاء (Eel) الحي .



Gyrodactylus cylindriformis

٣- الدودة : *Polystoma integerrimum* ..

تعيش هذه الدودة في المثانة البولية للضفدع . ومن حيث توزيعها الجغرافي نجد أنها شائعة في أوروبا و أمريكا الشمالية ،ففي أوروبا نجد أن العائل البرمائي لها هو الـ *Rana temporaria* وقد تبين أن ٢٧% من أفراد هذا العائل مصابة بعدد يتراوح بين (١ – ٨) من هذا الطفيلي (Kohlmann, 1961).

وفي أمريكا الشمالية ثبت أن ضفدعة الشجر *Hyla versicolor* (في نيوانجلند) وكذلك النوع *H. cinerea* (في فلوريدا) هما بمثابة العائل لهذه الدودة التي تصيب أكثر من ٥٠% من أفراد النوعين (العائلين) المذكورين .

وعضو الالتصاق أو الاتصال الخلفي في هذه الدودة يتكون من ستة ممصات خلفية مركبة على قرص عضلي . ويقع خطافان إلى الأمام قليلا من الممصين الأكثر تطرفا إلى الخلف . أما عضو الاتصال الأمامي فيأخذ شكل الممص الفمي Oral sucker حيث يحيط بفم طرفي . وتكون الفتحات الذكرية والرحمية فتحة جنسية عامة على الخط الوسطي البطني كما يوجد نتوءان طرفيان (على حافتي النهاية الأمامية) يشيران إلى مكان فتحتي المهبل .

وكما هو الحال في وحيدات العائل بصفة عامة نجد أن جسم الدودة مغطى بإهاب مخلوي (Syncytial tegument) ، توجد أسفله ثلاث طبقات عضلية : خارجية دائرية ثم منحرفة أو مائلة Oblique ثم داخلية طولية . ومثل المفلطحات الأخرى نجد أن الفراغات الداخلية بين الأعضاء مملوءة بالبرنشيما .

ويؤدي الفم إلى بلعوم عضلي قصير يؤدي بدوره إلى الأمعاء من خلال مريء . وتنقسم الأمعاء إلى فرعين تخرج منهما تفرعات جانبية (Lateral caeca) قد تتصل لينشأ جهاز واسع الانتشار .

ويتغذى الطفيلي على الدم الذي يهضم بالتصاحب بين عمليات الهضم داخل الفراغ المعوي والهضم داخل الخلايا حيث نجد أن عملية تحلل الدم Haemolysis وكذا الهضم الجزئي في الأمعاء تتبعها عملية امتصاص واكتمال للهضم بواسطة الخلايا المعوية . وناتج عملية الهضم هو الهيماتين Haematin ، الذي يمكن الكشف عنه في بول الضفادع المصابة .

وبالنسبة للجهاز الإخراجي نجد أن الخلايا اللهبية Flame cells تؤدي إلى قنوات دقيقة تتصل لتفتح في فتحات ذات وضع أمامي وظهري في مستوى البلعوم تقريبا .

والجهاز التناسلي الذكري يشابه ذلك الخاص بالتربلاريات مستقيمة الجوف (Rhabdocoele turbellarians) . والخصي في هذا النوع منتشرة وهي ذات قنوات دقيقة تتصل بقضيب Penis يؤدي إلى ثقب تناسلي وسطي .

وتنشأ قناة المبيض أو قناة البيض من مبيض واحد . وعلى بعد مسافة قصيرة من منشأ هذه القناة نجد أنها تفتح في قناة جنسية معوية تؤدي إلى الأمعاء وكذلك في قناة محيه وسطية قصيرة . وهذه القناة الأخيرة تتشعب لتعطي قنوات محيه تتجه للأمام وللخلف . والقنوات الأمامية تتصل بمهبلين يفتحان على نتوءين أو انتفاخين مهبليين على حافة الجسم وذلك بثقبين صغيرين .

مم سبق نجد ان المهبل في البوليسوما يدحل إلى القنوات المحيه ه تمر الى قناة البيض وعلى ذلك فإن الحيوانات المنويه تدحل إلى قناة البيض مع المح

والذي يجب أن نعرفه الآن هو أن الدودة تكون ساكنة أثناء الشتاء حيث تكون الصفادع في بياتها ولكن الديدان تنشط في الربيع مع عوائلها

فعندما تبدأ الغدد الجنسية (أو المناسل **Gonads**) للضفادع في إنتاج الجاميطات تتهيأ الديدان للتسافد وإنتاج البيض الذي يتحرر في البول المحيط ويمكن معمليا استحداث النضوج وتنبيه إنتاج جاميطات الدودة عن طريق حقن الضفادع بمستخلص النخامية (Pituitary) فعندما حقنت الضفادع المصابة والغير كاملة النمو بمستخلص النخامية وجد أن الديدان نضجت خلال أربعة إلى ثمانية أيام وأنتجت بيضا لمدة استغرقت أسبوعا . ولا نعلم ما إذا كان التأثير ينجم مباشرة عن طريق الهرمونات المنبهة للغدد الجنسية (Gonadotropins) أو عن طريق الهرمونات التي تفرزها مناسل العائل (Gonadal hormones) المهم أن نعلم أن الدورة التناسلية للدودة تتماشى أو تتوافق مع تلك الخاصة بالعائل ويتم ذلك عن طريق هرمونات العائل

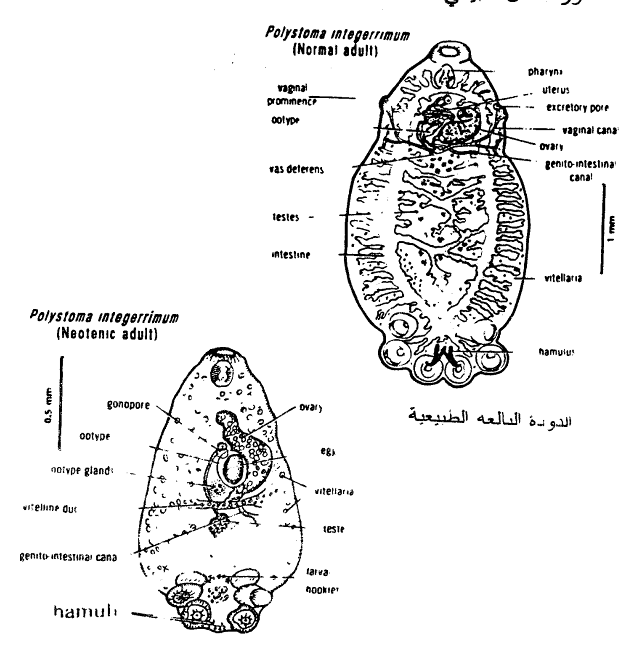
وفي الطبيعة ينزل بيض الدودة إلى الماء في الأماكن التي تضع فيها الضفادع بيضها . وعندما تدخل الضفادع بالفعل إلى الماء فإنه يتم اكتمال نضوج الديدان ،التي تنتج عددا كبيرا من البيض . ويفقس بيض الديدان في مدة تماثل تقريبا تلك المدة التي يحتاجها بيض العائل للفقس ووصول الطور اليرقي المسمى بأبي ذنيبة (Tadpole) إلى المرحلة التي يكون له فيها خياشيم داخلية Internal gills مع العلم أن هذا الطور ذو الخياشيم الداخلية يسبقه طور آخر ذو خياشيم خارجية . وتتميز اليرقة الفاقسه من بيضه الدوده او الاونكوميراسيديوم بشكلها البرميلي وبوجود

ممص خلفي كبير يحمل ستة عشر خطافا . كذلك توجد بالاونكوميراسيديوم أمعاء أولية (Primitive gut) وعدة حزم من الأهداب .

ويأخذ الاونكوميراسيديوم طريقة ليدخل من الثقب الخيشومي (Branchial pore) لأبي ذنيبة ثم يتعلق بالخياشيم ويتغذى على المخاط . وعند حدوث التحول لأبي ذنيبة يهاجر الطفيلي من الخياشيم للمثانة . وكان يعتقد أن هذه الهجرة تتم عن طريق الأمعاء ولكن الفشل في اكتشاف الأشكال المهاجرة داخل الأمعاء أدى إلى التعرف على الطريقة التي يتم الانتقال بواسطتها حيث تبين أن الأطوار الصغيرة من الدودة تهاجر ليلا على السطح البطني لأبي ذنيبة لتدخل المزرق Cloaca ومنه إلى المثانة . وتأخذ عملية الهجرة نحو دقيقة واحدة . ويجب أن نضع في الاعتبار أن الطفيلي يأخذ من (٣ – ٥) سنوات للوصول إلى النضج والبدء في إنتاج البيض .

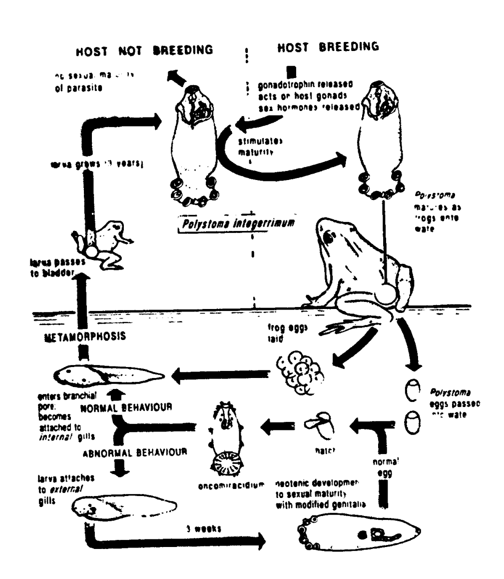
إن الدورة التي وصفناها توا هي الأكثر حدوثا أو هي بمثابة السلوك الطبيعي للطفيلي ولكن توجد دورة أخرى يمكن أن تحدث اذا تعلقت اليرقة بالخياشيم الخارجية لأبي ذنيبة ففي هذه الحالة يحدث تطور سريع تتكون عن طريقه دودة ناضجة مصغرة في غضون عشرين يوما (يطلق عليها في بعض المراجع تعبير الشكل الخيشومي للبوليستوما) . وهذه الدودة الأخيرة تختلف بدرجة كبيرة عن الدودة البالغة الطبيعية السابقة التي تنضج في المثانة . إن جسم الشكل الخيشومي من الديدان (Gill form) أكثر ضيقا من نظيره الذي يسمى بالشكل المثاني Bladder form كما أن عضو الالتصاق الخلفي Opisthaptor في الشكل الخيشومي مختلف في وضعه بالنسبة لجسم الدودة فهو لا يبتعد عنه بحدة . أيضا يلاحظ أن أمعاء الشكل الخيشومي ذات تفرعات جانبية أقل . ويمكن القول أن هذا الشكل ذو أعضاء جنسية متحورة حيث أن شكل المبيض يختلف عن نظيره في الدودة التي تقطن المثانة . ونلاحظ أيضا أن الرحم

أثرى في الشكل الحبسومي وقد يكون الحال كذلك بالنسبة للمهبل والغدد المحية من أجل هذا كله يعتبر بعض العلماء الشكل الحبسومي بمثابة شكل طفولي Neotenic ومع كل ما سبق يحدث الإخصاب الخلطي ولو أن الحيوان المنوي يكون فقط عند مرحلة الاسبرماتيد المتأخرة (Late spermatid) ورغما عن هذه المظاهر غير الطبيعية فإن الديدان المتكونة بالطريقة الأخيرة تنتج بيض محصبا يفقس عن يرقات تستطيع أن تتطور بشكل طبيعي .



الدودة البالغة الطبيعية

الدودة البالغة (الشكل الحبسومي)



Polystoma integerrimum ـورة حياة الدودة

٤- الدودة *Polystoma nearticum* ..

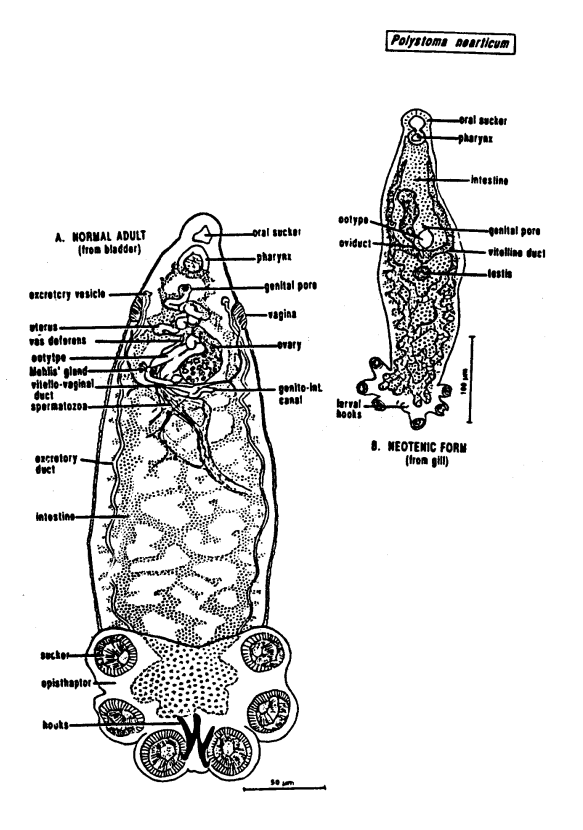
يشبه هذا النوع الموجود في الولايات المتحدة إلى درجـــة كبـيرة النوع السابق (*P. integerrimum*) وذلك من حيث الشكل ودورة الحياة .

وتوجد هذه الدودة في ضفادع الشجر من النــوع *H. versicolor* والنوع *H. cinerea* وذلك بنسبة مئوية تتراوح بيـــن (٢٣ – ٥٠%) فـي العائل الأول .

وكما هو الحال في الدودة *P. integerrimum* توجد هــذه الـدودة الطفيلية في صورتين هما : الشكل المثاني في الضفادع البالغـــة والشـكل الخيشومي (Branchial or neotenic form) حيث يوجد الشكل الأخـير على خياشيم أبي ذنيبة .

وينضج الشكل الخيشومي في غضون (٢٢ يوم) بينمـــا يصـل الشكل المثاني إلى مرحلة النضج بعد ثلاث سنوات عندما تصبح الضفـادع ناضجة أو بالغة .

وعندما تكون الظروف البيئية مناسبة ، تهبط الضفادع مـن فـوق الأشجار وتتزاوج في الماء . وعندئذ فإن الطفيلي يطلق بويضاتــه (فـي نفس الوقت) .



الدودة *Polystoma nearticum*
تصيب ضفدعة الشجر الرمادية *(Hyla versicolor)* في الولايات المتحدة

٥- الدودة *Pseudodiplorchis americanus* ..

تعيش الديدان البالغة من هذا النوع في مثانة ضفدعة الصحراء ذات القدم المعولية (Spadefoot) والتي توجد في أمريكا الشـــمالية واســمها العلمي *Scaphiopus couchii* .

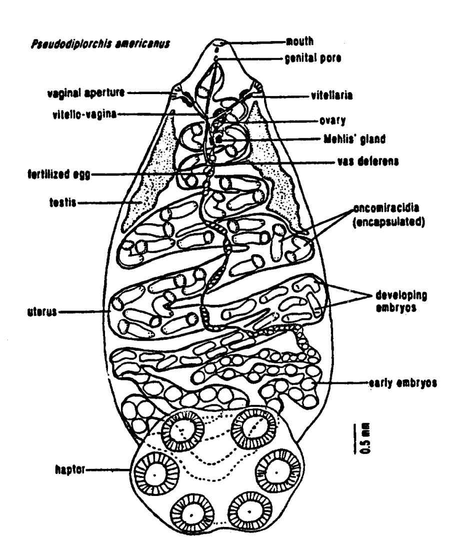
وتقضي هذه الضفدعة فترة سـبات أو كمـون قدرهـا (٩ - ١٠) شهور من العام حيث تستقر في أوكار عميقة . ولكنـــها تغـادر وجارهـا (وكرها) بالضرورة . ويتم تناسلها في الماء وهي أي الضفدعة قادرة على هذا لمدة يوم أو ثلاثة أيام فقط من كل عام عندما تكون العواصف الممطرة الشديدة بركا في الصحراء (يونيو / يوليو فـــي اريزونـا) . وحيـث أن الضفدعة ليلية (Nocturnal) فإنها تدخل إلى الماء بعد الإظلام (حوالــي التاسعة مساءا) .

وينظـر إلــى هـذه الـدودة علـى أنــها بيوضــة ولــودة (Ovoviviparous) ، فالبيض الخاص بها يحاط أو يسيج بقشرة كثيفـــة تستبدل فيما بعد بحافظة هي عبارة عن كيس مرن مشتق من جدار الرحـم وتمتد بطانة الحافظة في هيئة سيتوبلازمية خاصة ممـــا يجعلــها تشـابه المشيمة التي تتصل بالجنين المتطور . ويبدو أن هذا الجهاز الفريد يتخـذ كآلية لتزويد الجنين بالعناصر الغذائية .

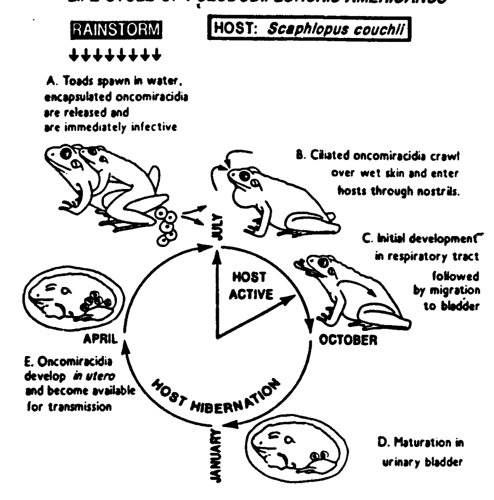
ويظل الاونكوميراسيديوم في حافظته المرنة حتى يدخل العائل إلــى الماء وحينئذ يتحرر (يفقس) في مثانة الضفدعة ليصيب العـائل الجديـد بسرعة .

إن الاونكوميراسيديوم يصيب الضفادع المتزوجـــة عــن طريــق الدخول من الفتحة الأنفية Nostril للعائل الجديد بعد أن يزحف على الجلد الرطب Wet skin وتعرف هذه العملية بالانتقال السريع أو اللحظي . وفي خلال أسبوع يهاجر الطور الـــيرقي (الاونكوميراســيديوم) إلــى الفـم

والتجاويف المرتبطة به ومن ثم إلى المزمار Glottis فـــالرئتين . وفـــي غضون اليوم الحادي والعشرين يبدأ الطفيلي في العودة إلى التجويف الفمي ومن اليوم الثامن والعشرين يتجه ناحية المثانة البولية .



الدودة *Pseudodiplorchis americanus*
تتميز الدودة بوجود رحم طويل يتطور فيه البيض خلال فترة بيات العائل



دورة حياة الدودة *Pseudodiplorchis americanus*

(أ) (A) : تتزاوج الضفادع في الماء وتتحرر الأطوار اليرقية الموجــودة فــي المحــافظ (Encapsulated oncomiracidia) وحينئــذ تصيــب العائل الجديد بسرعة

(ب) (B) : تزحف الأطوار اليرقية المهدبة (Oncomiracidia) على الجلــد الرطب وتدخل إلى العوائل من خلال الفتحات الأنفية .

(جـ) (C) : يحدث تطور ابتدائي في القناة التنفسية ، تتبعه هجرة إلى المثانة .

(د) (D) : النضوج في المثانة البولية .

(هـ) (E) تتطور الأطوار اليرقية في الأرحام وتصبح مهيأة للانتقال .

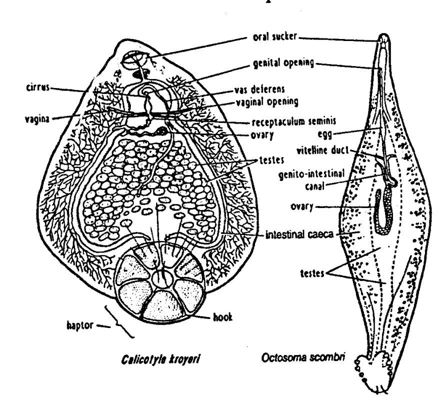
٦- الدودة *Calicotyle kroyeri* ..

توجد في منطقة المزرق (Cloacal region) الخاصـــة بأســماك السفن أو الراي (Skates or rays) وتأخذ الدودة شكلا أقرب ما يكون إلى الاستدارة (أنظر الرسم) .

وعضو الالتصاق الخلفي في الـــدودة (Haptor) يشــبه الممــص ويحتوي على سبعة فواصل شعاعية وخطافين . أما المهبل فهو مـــزدوج ويفتح في موضع بطني جانبي إلى الخلف قليـــلا مـــن مســتوى الفتحـــة التناسلية.

٧- الدودة *Octosoma scombri* ..

هي الطفيلي الشائع الـــذي يصيـــب خياشـــيم أســـماك المـــاكريل Mackerel . وقد تصل نسبة الإصابة بهذا الطفيلي إلـــى (١٠٠%) فـــي بعض مناطق الساحل البريطاني . ويلاحظ أن الشكل الظاهري العام لـــهذه الدودة يشبه ذلك الخاص بالـــ Diclidophora .

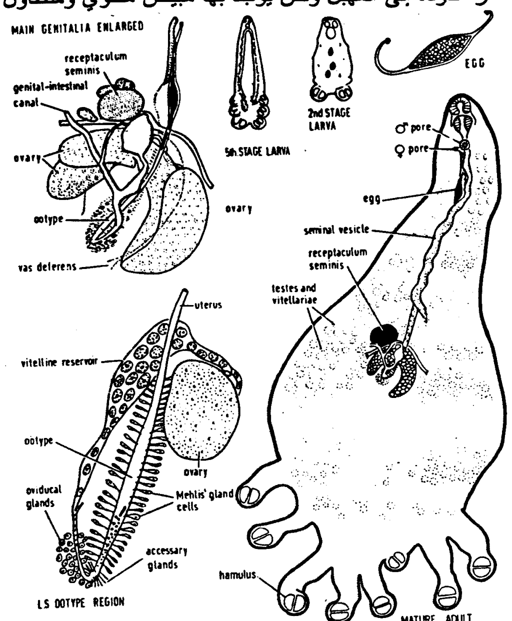


Calicotyle kroyeri   *Octosoma scombri*

٨- الدودة *Diclidophora merlangi* ..

هذه النوع هو الطفيلي الشائع على خياشيم سمك البياض Whiting . (*Merlangius merlangus*)

يتكون عضو الالتصاق الخلفي في الدودة من أربعـــة أزواج مـــن الممصات التي تشبه الكلابات وهي في الواقع ذات أعناق (معنقة) . ومن جهة أخرى نلاحظ أن فم الدودة لا يكون طرفيا تماما أما الأمعاء المتفرعـة فتكون عادة ممتلئة بصبغة مشتقة من الدم الذي تتناوله الدودة أثناء تغذيتـها وتفتقر الدودة إلى المهبل ولكن يوجد بها مبيض مطوي ومتطاول .



Diclidophora merlangi الدودة

٩- الدودة *Diplozoon paradoxum* ..

يتطفل هذا النوع على خياشيم أسماك المياه العذبــــة فــي أوروبــا وأسيا. وكما هو الحال في جنس الـ Dactylogyrus تظهر هذه الـــدودة تغيرا موسميا قويا في نشاطها التناسلي ، فهي في الحقيقة لا تنتج جاميطات أثناء الشتاء بيد أن المناسل (Gonads) تنشط في الربيع وتصل إلى قمــة وظيفتها في شهري مايو ويونيو وتستمر في عملها خلال الصيف . وتحمل بيضة الدودة خيطا طويلا ملتفا عند نهايتيها ويتم فقسها بعد حوالي عشــرة أيام من وضعها . والملاحظ أن شدة الإضاءة والاضطرابات التي تحــدث في الماء أثناء النشاط التناسلي والتغذوي للأسماك تنبه فقس بيضة الطفيلي.

ويحمل الاونكوميراسيديوم الخارج من البيضـــة كلابتيــن (Two clamps) على عضو الالتصاق الخلفي Opisthaptor الخاص به وعـــن طريقهما يتعلق بالخيط الخيشومي للسمكة . وبعد ذلك يفقــد هــذا الطــور أهدابه بسرعة ويتغذى ويبدأ في النمو ويظهر له زوج أخر من الكلابـــات على عضو الالتصاق الخلفي . أيضا يظهر ممص صغير علـــى الســطح البطني وكذلك حلمة صغيرة على السطح الظهري وذلك في وضع خلفـــي قليلا بالنسبة لموضع الممص المذكور الموجود على السطح البطني .

وعند اكتشاف هذا الطور لأول مرة أعتقد العلماء أنه جنس جديــد فأطلقوا عليه اسم Diporpa . وظل هذا الاسم مســتخدما للإشـــارة إلـــى الطور اليرقي للـــ Diplozoon .

وعلى العكس من أنواع الداكتيلوجيرس Dactylogyrus spp نجد أن الديبلوزون وحتى الديبوربا من النادر أن تصيب الأسماك الصغـــيرة أو الشابة .

ويستطيع الـــ Diporpa أن يعيش لشهور عديدة ولكنه لا يتطـــور إلى درجة أكبر حتى يلتقي مع نظير له (على نفس هيئته) . والحقيقــة أن

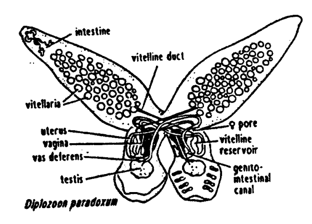
اليرقة التي تفشل في العثور على مثيل لها تموت غالبا وكما اشرنا لا تصل أبدا إلى النضج الجنسي .

وعندما تجد اليرقة مثيلتها فإنها تتصل بها عـن طريـق التصـاق الممص البطني الذي أشرنا إليه بالحلمة الظهرية ، أي أن الممص البطنـي لإحدى اليرقتين يتصل بالحلمة الظهرية الخاصة باليرقة الأخرى . ومـن هنا تبدأ واحدة من أغرب الارتباطات بين فردين في المملكة الحيوانية . إن الدودتين تندمجان تماما أو تنصهران معا إذا صح التعبير .

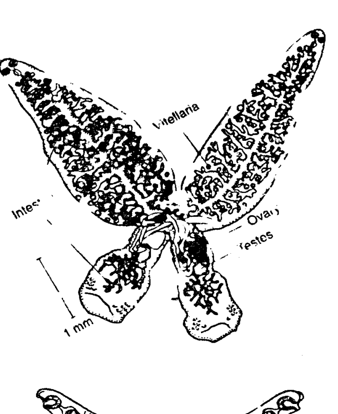
وينبه الاندماج لحدوث النضوج فتظهر الغدد الجنسية (Gonads) . وهنا نلاحظ أن القناة التناسلية الذكرية لفرد تنتـهي بـالقرب مـن القنـاة التناسلية الأنثوية للفرد الأخر للفرد الآخر مما يسمح بحـدوث الإخصـاب الخلطي .

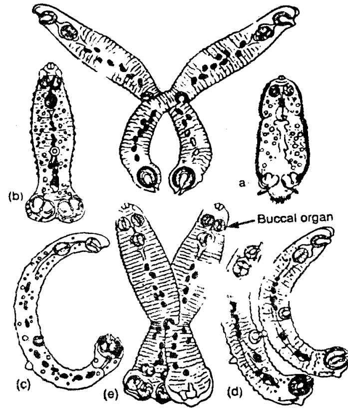
والمعروف أنه يظهر زوجان آخران من الكلابات Clamps فـي عضو الالتصاق الخلفي لكل فرد . وتستطيع الديدان البالغة أن تعيش علـى هذه الهيئة لسنوات عديدة .

ويوجد في اليابان نوع آخر هو الـ *D. nipponicum* تتزامن فيـه الدورة التناسلية الجنسية للطفيلي مع تلك الخاصة بالسمكة العائل .



دودة Diplozoon paradoxum





تطور الدودة *Diplozoon paradoxum*
(a): طور يرقي صغير حديث الفقس ، حر السباحة .
(b) : طورديبوربا Diporpa صغير .
(c) - (f) : تعلق أو اتصال فردين من الـ Diporpa . لاحظ الممص والحلمة الصغيرة وكيفية الاتصال بين الفردين .

١٠- الدودة *Polystomoides oris* ..

تتطفل في تجويف فم سلحفاة المياه العذبـــة *Chrysemys picta* والشكل الظاهري العام أو الأساسي لهذه الـــدودة يشـــابه ذلـــك الخـــاص بالبوليستوما Polystoma ولكن دورة حياتها أبسط حيث لا توجد علاقـــة بالدورة التناسلية للعائل . وعند درجات الحرارة المعملية يفقس البيض فـــي غضون شهر وتدخل اليرقات الفاقسة فم السلاحف الأخرى وتصـــل إلـــى النضوج أو البلوغ في حوالي العام .

١١- الدودة *Entobdella soleae* ..

تتطفل خارجيا على سمكة موسى Sole ، التي تأخذ الاسم العلمـــي *Solea solea* . ويعتبر هذا النوع من الديدان هو الأكثر اســـتخداما فـــي الدراسة المعملية .

ويفقس البيض بعد فترة حضانة في مياه البحر تستغرق (٢٧) يـــوم عند درجة حرارة (١٣ – ١٧ م) . ويتعلق الاونكوميراســـيديوم المـــهدب بالسطح العلوي للسمكة (التي تتغذى في القاع) وأخيرا يهاجر إلى السطح البطني حيث يصل إلى النضوج الجنسي .

ثالثا : طائفة التريماتودا Class Trematoda ..

تقسم طائفة التريماتودا إلى الطويئفتين الآتيتين :

١- طويئفة ثنائية العائل Subclass Digenea.

٢- طويئفـــة اسبيدوجاســـتريا Subclass Aspidogastrea . (Aspidobothrea)

• في بعض المراجع يتم تقسيم طائفة التريماتودا كالآتي :

١- طويئفة وحيدة العائل Subclass Monogenea .

٢- طويئفة ثنائية العائل Subclass Digenea .

٣- طويئفـــة اسبيدوجاســـــتريا Subclass Aspidogastrea (Aspidobothrea) .

وقد يتم تقسيم طائفة التريماتودا فـــي مراجـــع أخـــرى باســـتبدال الطويئفات برتب Orders كالآتي :

١- رتبة وحيدة العائل Order Monogenea .

٢- رتبة ثنائية العائل Order Digenea .

٣- رتبـــــة اسبيدوجاســــــتريا Order Aspidogastrea (Aspidobothrea) .

ومهما كان الأمر فإن ما سنذكره الآن قد يكون بمثابة صفات عامـة تندرج تحت كلمة التريماتودا Trematoda كما جاءت في مراجع مختلفـة مع مراعاة أن ما سيأتي من ذكر أو إشارة لتقسيم معيـــن لـــن يتنـــافى أو يتعارض مع وضع وحيدات العائل في طائفة مستقلة في هذا المرجع .

إن الاصطلاح Trematoda مشتق من كلمة يونانية تعني (مثقوبة) في إشارة إلى الممصات أو المحـــاجم Suckers التـــي تتمـــيز الديـــدان بوجودها. والواقع أن أغلب الأنواع هي بمثابة طفيليـــات داخليـــة بيـــد أن بعضها يتطفل خارجيا .

وتتواجد الأطوار اليرقة Larval stages في العوائـــل اللافقاريـــة (بصفة خاصة في الرخويات Mollusca) وكذلك في العوائل ذات الفقـــار ولكن الغالبية من الأطوار البالغة تتواجد في أو على الفقاريات .

ويتراوح طول الديدان بين (١ – ٧٥ مم) وهي عادة تأخذ اللـــــون الرمادي أو الكريمي الأبيض ولكن البعض يكتسب تلونا مميزا عن طريــق المواد الغذائية الموجودة في العائل .

ويقع الفم والفتحات التناسلية في هذه الديدان في موقع أمامي بينمـــا نلاحظ فيها أن الجهاز الهضمي بسيط نسبيا وتتكون المواد الغذائيــــة مـــن فتات الأمعاء والدم والمخاط أو بعض المواد الأخرى .

وقد تم تقسيم هذه الديدان (سابقا) إلى ثـــــلاث مجموعـــات هـــي : وحيدات العائل Monogenea التي تتميز بدورة حياة مباشرة (بدون عائل وسيط) ومدرعة البطن Aspidogastrea وثنائية العائل Digenea التـــي تتضمن أنواعا داخلية التطفل والتي تتصف بوجود أعضــــاء التصـــاق أو اتصال أبسط ، كما أنها ذات دورة حياة غير مباشرة (تتضمن عائلا وسيطا واحدا أو أكثر) .

وحيث أن الطور اليرقي الخاص بالديدان وحيدة العائل والمعــروف بالاونكوميراسيديوم (Oncomiracidium) يشبه بدرجة أكبر تلك اليرقـــة الخاصه بالـــ Gyrocotylideans والــــ Amphilinideans (ســيأتي ذكرها فيما بعد) وكذلك الـــ Cestodes فــــإن بعــض العلمــاء مثــل : Bychowsky (1957), Llewellyn (1970, 1987) وكذلـــك Mackiewicz (1981, 1982) قـــاموا بإبعـــاد هـــذه المجموعـــة عـــن التريماتودا ووضعوها فــــي موضــع أقـــرب مـــا يكـــون لرتبـــة الـــــ Gyrocotylidea . وفي نفس الوقت فإن البعض الآخر من الباحثين (مثل : Dubois, 1970) يعتقد أن التركيب الأساســـي (التشـــريح الداخلـــي – الجهاز الهضمي – الجهاز العصبي – تكوين البيض) يكفل وضع الديـــدان وحيدة العائل وثنائية العائل في طائفة واحدة هي طائفة التريماتودا .

إن إمعان الفكر في العلاقات بين هذه المجاميع والتي تثـــير جـــدلا غير عادي لهو أبعد عن مجال هذا الكتاب . وعلى العموم فإننا قد وضعنـــا وحيدات العائل في طائفة مستقلة وقبل التريماتودا جريا على النهج الـــذي أتخذه الكثيرون حيث تتميز وحيدات العائل بدورات حياة بســـيطة نســبيا بالمقارنة بالتريماتودا ذات دورات الحياة المعقدة وخصوصا تلك الأنـــواع التي تندرج ضمن طويئفة ثنائية العائل (Digenea) .

وسوف نتحدث في الفصل القادم عن طويئفة الاسبيدوجاسترايا .

الفصل الثالث

طائفة التريماتودا

Class Trematoda

طويئفة اسبيدوجاسترية

Subclass Aspidogastrea

الفصل الثالث

طائفة التريماتودا

طويئفة اسبيدوجاستريا

تشمل الاسبيدوجاستريا مجموعة صغيرة من الديدان الشبيهة بتلـــك التي تنتمي إلى طويئفة ثنائية العائل (Digenea) . ونستطيع القول أنـــها ذات علاقة طفيلية ضعيفة أو غير محددة بالرخويـــات Molluscs ولكــن البعض منها يكون بمثابة طفيليات اختياريـــة أو إجباريـــة بالأســماك أو السلاحف . و هي في الغالب طفيليات داخلية ولكن البعض منـــها ربمـــا يتطفل خارجيا على الرخويات . وقد يتساءل بعض الباحثين عن كنه هـــذه العلاقة الأخيرة بالرخويات وهل هي علاقة معايشة أم علاقة طفيلية .

وهناك اسمان آخران يطلقان على هذه المجموعة من الديدان وهما:
..الاسبيدوكوتيليا Aspidocotylea
والاسبيدوبوثريا Aspidobothrea

ومهما كان الاسم فإن هذه الحيوانات تبدو اقل تكيفا بالنسبة للحيـــاة الطفيلية . وهي تستطيع البقاء لفترات طويلة في بيئة أو وسط بسيط نســبيا مثل الوسط الملحي . ويبدو أنها تمثل خطوة بين الكائنـــات التـــي تعيــش معيشة حرة وتلك التي تحيا حياة متطفلة .

والشكل الظاهري للديدان معروف جيدا ولكن المعلومات المتاحـــة عن فسيولوجيا هذه الديدان ودورات حياتها قليلة .

شكل الجسم .. Body Form

بالنسبة للشكل الخارجي توجد ثلاثة طرز أساســية تمثلـــها ثـــلاث عائلات . ففي الـــ Aspidogastridae يوجد ممص بطني ضخـــم يمتـــد ليشمل معظم طول الجسم . وهذا الممـــص الـــذي يعـــرف ايضـــا بالـــــ

Opisthaptor أو قرص بـــاير Baer's disc توجـد بــه فواصـــل أو حواجز (Septa) في صفوف طولية وعرضية حيث تقسمه إلى منخفضات ضحلة تعرف بالأسناخ أو الحويصلات Alveoli . وقـــد تســمى أيضـــا بالتجاويف أو الفجوات Loculi . وهذه الفجوات ذات أهمية في التقســـيم وذلك من حيث العدد والشكل والترتيب . ونلاحـــظ هنـــا أن الخطـــاطيف والتراكيب المماثلة لا توجد بالمرة . وبين الفجوات الهامشية (التي علـــى الحافة) توجد عادة أجسام خاصة هامشية Marginal bodies ينظر إليـــها على أنها أعضاء إفرازية أو مجسات قصيرة . ويحتمل أيضـــا أن تكـــون مفرزة في الطبيعة .

وفي العائلة Stichocotylidae توجد سلسة طولية من ممصـــات فردية بدلا من معقد الفجوات المفرد بينما فـــي العائلـــة Rugogastridae فإن الخطاف البطني مصنوع من أخاديد عرضيـــة تســمى بـــالتجعيدات Rugae .

والأجسام الموجودة على حافة الجســـم أو الهامشـــية Marginal bodies هي أعضاء تأخذ الشكل المستدير أو البيضاوي وتتصل فيما بينها بواسطة قنوات دقيقة . وتتكون هذه الأجسام من خلايا غديـــة وحجـــرات مخزنة أو أمبولات Ampullae بالإضافة إلى قنوات إفرازيـــة . وفـــي بعض الأنواع نجد أن الامبولا تفتح خلال حلمة عضلية كمـــا يلاحـــظ أن القناة الطرفية تكون بارزة أو متقلصة . ومـــع أن الوظيفـــة الحســـية قـــد اقترحت لتفسير عمل هذه الأجسام إلا أنه لا يوجد دليل يشير إلى أن لـــها وظيفة غير الإفراز . ومن المحتمل أن تكون المجسات الخاصة بـــالجنس Lophotaspis بمثابة أعضاء هامشية متحورة .

إن الحاجز الطولي (Longitudinal septum) الفريد هو صفـــة مورفولوجية خاصة بالاسبيدوجاستريا . وهو عبارة عن طبقة أفقيـــة مـــن النسيج تقسم الجسم إلى قسمين : ظهري وبطني أو بمعنـــى أخـــر : قســـم

علوي وآخر سفلي . ويحتوي القسم العلوي على القناة الهضمية والقنـــوات التناسلية الطرفية والغدد المحية بينما يحتوي القسم السفلي على المبيـــض وقناة البيض والـــ Ootype والخصي .

الإهـــاب Tegument

يشبه الإهاب في هذه الديدان ذلك الخـــاص بالمجـــاميع الطفيليـــة الأخرى من الديدان المفلطحة . فهو أي الإهـــاب فـــي الاسبيدوجاســـتريا مخلوي وذو طبقة خارجية من السيتوبلازم ، تحتوي على الميتوكوندريـــا وحويصلات عديدة من مختلف الأنواع أو الطرز . وتوجد أنوية الإهـــاب في خلايا إهابية يطلق عليها اسم السيتونات Cytons . وتقع الأخيرة إلـــى الداخل من الطبقة العضلية السطحية . وهي تتصل بالسيتوبلازم الخـــارجي أو القصي Distal cytoplasm . والسيتونات غنيـــة بأجـــهزة جولجـــي .وهناك طبقة مخاطية ذات سمك متباين على الغشاء السطحي الخارجي .

الجهاز الهضمي .. Digestive System

القناة الهضمية بسيطة – في بعض الأنواع يأخذ الفم شكل القمع بينما فـــي أنواع أخرى يكون محاطا بممص عضلي أو بفصوص عضلية متعـــددة . وعند قاعدة القمع الفمي يوجد بلعوم شبه كروي يشكل أو يمثـــل مضغـــة عضلية قوية . والأمعاء (Intestine) أو الأعور (Cecum = Caecum) عبارة عن كيس بسيط مفرد يمتد في العادة حتى يقترب من النهاية الخلفيـــة للجسم . ويلاحظ أن خلايا الطلائية الأعورية Caecal epithelium ذات تركيب خاص من أجل الإفراز أو الامتصاص . وهـــي غنيـــة بالشـــبكة الاندوبلازمية المحببة (الخشنة) ومعقد جولجي بالإضافة إلى أجسام إفرازية Secretory bodies أخرى . وتحمل الخلايا الطلائية شبكة معقـــدة مـــن الرقائق Lamellae على سطحها ، ربما تزيد من سطح الامتصاص . وقد ثبت وجود الإنزيمات الليسوسومية في الخلايا الأعورية . وتحيط بـــالأعور (أو الأمعاء) طبقة من العضلات تشمل عادة الألياف الدائرية والطولية .

جهاز التنظيم الإسموزي .. Osmoregulatory System

جهاز التنظيم الإسـموزي أو الجـهاز الإخراجـي Excretory system كما يطلق عليه عادة يتكون من العديد من الخلايا اللهبيـة التـي تتصل بقنيات دقيقة (شعيرية) تغذى قنوات إخراجية أكبر ، تنتهي بمثانـة إخراجية Excretory bladder بالقرب من النهاية الخلفية للجسم .

ويوجد في القنيات الدقيقة العديد من الزغيبات (Microvilli) التـي تبرز في تجويفها بينما تزود القنيات الأكبر والقنوات الإخراجيـة برقـائق كثيرة بارزة على سطوح أغشيتها وهذه ربما تكون ذات وظيفـة إفرازيـة امتصاصية . وقد يكون الثقب الإخراجي Excretory poreفي موضـع ظهري تحت طرفي أو يكون طرفيا وهو في العادة مفرد .

الجهاز العصبي .. Nervous System

الجهاز العصبي في هذه الديدان معقد جدا بالنسبة لـدودة طفيليـة مفلطحة . وكما هو الحال في بعض التربلاريا توجد مجموعة معقدة مـن الأعصاب الأمامية يطلق عليها اسم المقرن المخي أو الدماغي Cerebral commissure كما يوجد جهاز محيطي أو طرفي متحور . وتشاهد فـي هذه الحيوانات اختلافات واسـعة فـي المسـتقبلات الحسـية Sensory receptors والتي يوجد أغلبها حول الفم وعلى حواف القرص البطنـي . وفي دراسته لدودة *Multicotyle purvisi* اسـتطاع رود (Rhode) أن يحصي (٣٦٠) مستقبلا ظهريا و (٢٦٠) مستقبلا بطنيا في منطقة البلعـوم الأولى (Prepharyngeal region) بالإضافة إلى (١٤٠) مسـتقبلا فـي التجويف الفمي مع العلم بأنه لم يتم إحصاء النهايات العصبية الحرة أسـفل الإهاب .

وقد تم وصف ثلاثة طرز من أعضاء الحـس الهدبيـة (Senilla) على جسم النوع *Cotylogaster accidentalis* . ومن ناحيـة أخـرى استطاع رود وواطسون (Rhode and Watson) أن يميزا تسعة طـرز

من المستقبلات التي يتصف معظمها بوجود أهـــداب وذلـــك فـــي النـــوع *Lobatostoma manteri* الذي يصيب قواقع واسماك الحاجز المرجـــاني الأسترالي العظيم (راجع أشكال هذه المســـتقبلات فـــي الرســـم المرفـــق) .وتختلف هذه المستقبلات في تركيـــب أهدابـــها وفـــي وجـــود الجذيـــر .(Rootlet)

ويشير الجهاز المعقد من الاتصالات والمقـــارن (جمـــع مقـــرن) والموجود في القرص البطني وجدران الأسناخ ، يشير إلى درجة عالية من التنسيق العضلي العصبي . ويمكن التـــأكيد علـــى أن الحـــاجز Septum والأمعاء والبلعوم والبلعوم الابتدائـــي وكيـــس الذؤابـــة Cirrus pouch والرحم والفتحات التناسلية والإخراجية كلها ممولـــة بالأعصـــاب . وقـــد أشارت بعض الدراسات إلى إمكانية قيام بعض خلايا الجـــهاز العصبـــي بوظيفة إفرازية عصبية .

الجهاز التناسلي .. Reproductive System

يشبه الجهاز التناسلي الذكري في الاسبيدوجاستريا ذلـــك الخـــاص بأفراد طويئفة ثنائية العائل (Digenea) . وفي هذا الجهاز توجد خصية أو خصيتان أو عدة خصي حيث تقع إلى الخلف من المبيض . ومن الخصيـــة يمتد الوعاء الناقل Vas deferens ليشكل حويصلـــة منويـّــة Seminal vesicle قبل أن يدخل إلى كيس الذؤابة Cirrus pouch ليصبح قناة دافقة أو قاذفة Ejaculatory duct . ويغيب كيس الذؤابة في بعض الأنـــواع . أما القضيب أو الذؤابة Cirrus فهو غير مســـلح ويفتـــح خـــلال الثقـــب التناسلي في دهليز تناسلي عام (Common genital atrium) .

ويتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من المبيـــض Ovary والخلايـــا المحية Vitelline cells والرحم Uterus والقنوات المرتبطة . والمبيـــض في هذه الديدان مفصص أو ناعم ويقوم بتفريغ منتجاته فـــي قنـــاة بيـــض Oviduct . وتعتبر القناة الأخيرة (قناة البيـــض) ذات خصوصيـــة بيـــن

الديدان المفلطحة حيث نجد أن تجويفها مقسم إلى عـــدة حجــرات دقيقــة بواسطة حواجز (septa) كما أن بطانتها مهدبة في الكثير مـــن الأجــزاء على امتداد طولها . ويوجد بكل حاجز (Septum) ثقــب صغـير تمـر الخلايا البيضية Oocytes من خلاله . وتؤدي قنــاة البيــض إلــى الـــ Ootype الذي يحاط بخلايا غدة مــــهليس (Mehlis' gland cells). وتخرج من الـــ Ootype قناة قصيرة تنتهي بنهاية مقفلة في البرنشــــيما Parenchyma أو تتصل في حالات قليلة بالقناة الإخراجية . وتعرف هذه القناة باسم قناة لورر Laurer's canal . ومن المحتمل أن تكـــون هــذه القناة بمثابة مهبل بائد أو أثري .

وتوجد الحويصلات المحيـــة Vitelline follicles فــي حقليــن جانبيين ، يكون كل منهما قناة محية رئيسية تندمج مع نظيرتها الآتية مـــن الحقل الآخر ليكونا مخزنا محيا صغيرا Vitelline reservoir يفتح فـــي الـــ Ootype . وفي النهاية يمتد الرحم من الـــــ Ootype فـــي اتجــاه الدهليز التناسلي . ويشكل الرحم عادة خية خلفية وساقا أماميـــة بعيــدة . وتوجد في جدران النهاية البعيدة للرحم عضـــلات قويـــة يطلــق عليــها Metraterm حيث تقوم بدفع البيض خارج الجهاز .

وتتكـــاثر بعـــض الديـــدان عـــن طريـــق الإخصـــاب الذاتــــي Self-fertilization حيث تقوم الذؤابة بوضع الحيوانـــات المنويـــة فـــي النهاية الطرفية للرحم والتي تســـتخدم كمـــهبل . وعلـــى أي حـــال فـــإن الإخصاب الذاتي لا يحدث في الدودة *Lobatostoma manteri* ، وهنـــا نلاحظ أن البيض الغير مخصب لا يتطور لابعد مـــن طـــور البلاســـتولا Blastula stage .

ونستطيع القول أن كلا من الإخصاب الذاتي والإخصاب الخلطـــي يحدث في الواقع . وتنتج مادة قشرة البيضة بواســـطة الخلايـــا المحيـــة

وهناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن قشرة البيضة تتكون من الـ (Sclerotin or tanned protein) .

التطور .. Development

يكون بيض بعض الأنواع كامل التطور الجنيني عندما يمر من الطفيلي فيفقس في غضون ساعات بينما يحتاج بيض البعض الأخر من ثلاثة إلى أربعة أسابيع ليكتمل تطوره في البيئة الخارجية .

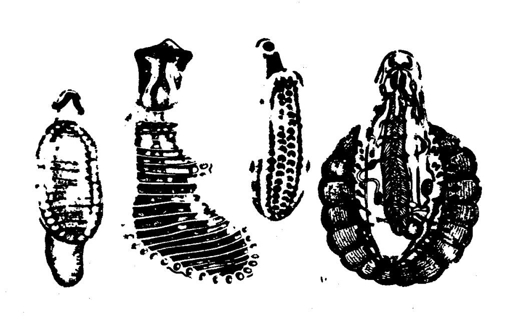
واليرقات الفاقسة من بيض معظم الأنواع والتي يطلق عليها (Cotylocidia) تتميز بوجود عدد من خصلات الأهداب تساعدها في السباحة . ويوجد بهذه اليرقات فم وبلعوم وأمعاء بسيطة ، كما يشاهد بها قرص بطني خلفي بارز بدون أسناخ (حويصلات) ولا توجد خطاطيف . وعند تطور الدودة في عائلها تبدأ الحويصلات في التكون صفا بعد صف في الجزء الأمامي من القرص البطني . ويلاحظ أن المنشأ الأساسي للقرص يظل موجودا لبعض الوقت خلف الممص البطني الجديد ثم يختفي للأبد .

ومعظم ديدان الاسبيدوجاستريا ذات دورة حياة مباشرة فلا تحتاج إلى عائل وسيط . ويبدو أن الديدان التي تتطفل في الفقاريات Vertebrates تحتاج إلى هذا العائل المتوسط أو الوسيط فلا تعرف حالة معينة تصيب فيها اليرقة الحرة العائل الفقاري مباشرة .

إن الأفراد التي يمكن الحصول عليها من عوائلها النهائية وتستطيع أن تبقى لأيام عديدة في الماء أو المحلول الملحي تعطي دلالة على أنها ليست مهيأة بدرجة كبيرة لحياة التطفل Parasitism . ومن الملاحظ أنها إذا أكلت بواسطة سمكة أو سلحفاة فإنها تستطيع الحياة لفترة زمنية محسوسة في هذا العائل الجديد ، لذلك فإنه ليس من غير الشائع أن نجد

ديدان الاسبيدوجاستريا في امعاء الأسماك . وهي ايضا تصيب الرخويـــات بصفة طبيعة

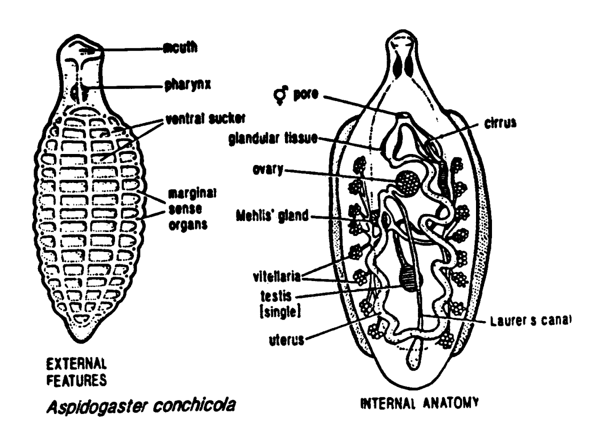
وبعض الأنواع ذات تخصصية قليلة فتستطيع أن تصل للنضوج في كل من الأسماك والقواقع البحرية Clams . ويلاحظ ان هذه التي توجد في الأسماك ربما تكون أكبر وتنتج نسلا أكثر والبعض الآخر من الديـدان لا يصل إلى النضج في الحيوان الرخوي ويحتاج للأسماك كعائل نهائي فمثلا نجد أن النوع *Lobatostoma manteri* يتطور في أنواع عديـــــدة مـــن القواقع Snails ولكن يتحتم أن يصل إلى أمعاء سمكة من آكلات القواقـــع (*Trachinotus blochi*) لكي يصل للنضوج .



امثلة من عائلة الـ Aspidogastridae
(a) *Lobatostomum ringens*
(b) *Cotylogaster michaelis*
(c) *Lophotaspis vallei*
(d) *Cotylaspis insignis*

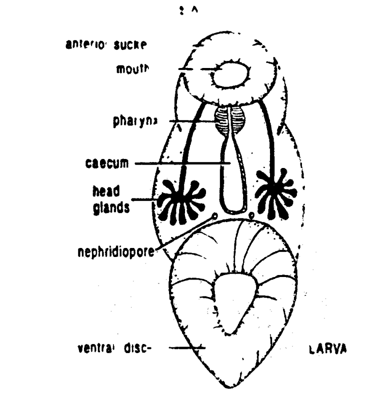


صورة توضح منظر بطني للدودة *Cotylogaster occidentalis*

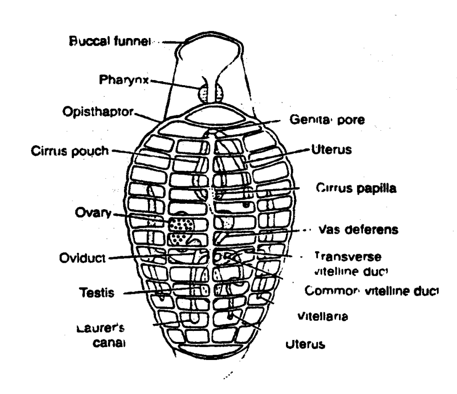


Aspidogaster conchicola

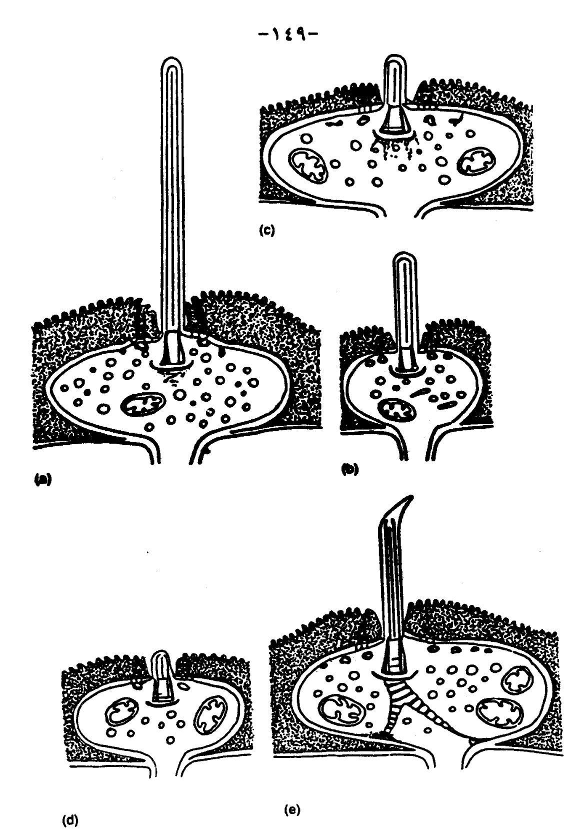
رسم للدودة *Aspidogaster conchicola*



Aspidogaster conchicola الطور اليرقي للدودة

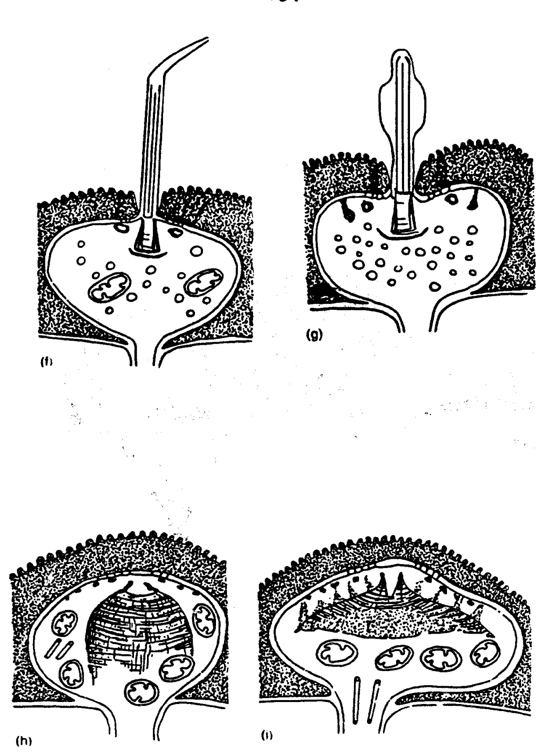


Aspidogaster conchicola [illegible]



دياجرام يوضح الطرز المختلفة من المستقبلات في
الدودة *Lobatostoma manteri*

(a) : مستقبل ذو هدب طويل . (b) : مستقبل ذو هدب متوسط الطول
(c) : مستقبل ذو هدب قصير من سطح الجسم الخلفي .
(d) : مستقبل ذو هدب قصير من سطح الجسم الأمامي .
(e) : مستقبل ذو جذير مهدب .



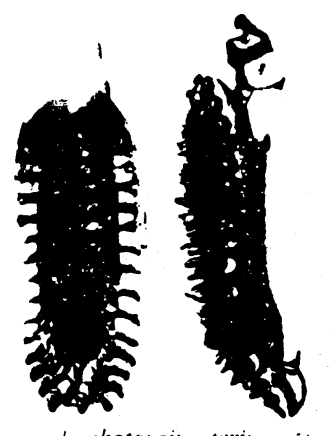
تابع الطرز المختلفة من مستقبلات الدودة *L.manteri*

(f) : هدب ذو قمة منحنية .

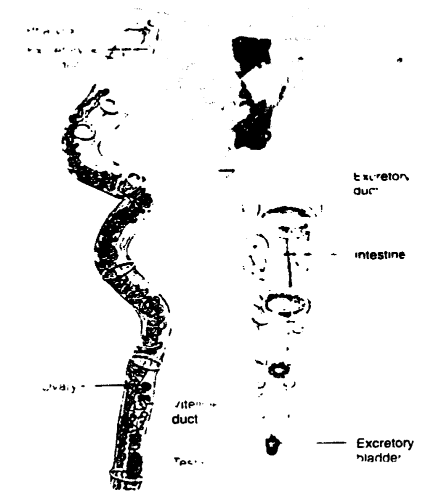
(g) : مستقبل ذو هدب منتفخ .

(h) : مستقبل غير مهدب ذو جذير كبير .

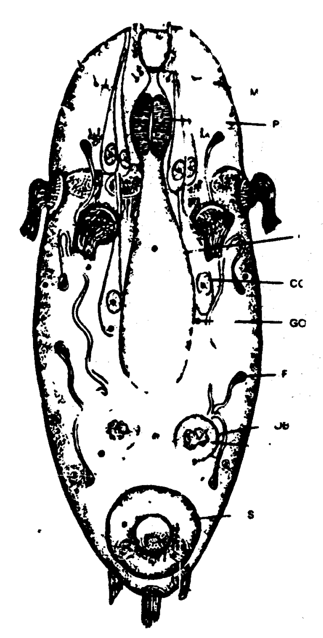
(i) : مستقبل غير مهدب يشبه القرص



الدودة *Lophotaspis interior*



الدودة *Stichocotyle nephropsis*



شكل يبين الطور اليرقي (Cotylocidium)
للدودة *Cotylogaster occidentalis*

C Concretion حصية (كتلة متجمدة)
CG Cephalic gland غدة راسية
GO Opening of gobletlike gland cell فتحة خلية غدية (تشبه القدح)
M Mouth الفم I Intestine الأمعاء F Flame cell خلية لهبية
OB Osmoregulatory bladder المثانة (تنظيم اسموزي)
OC Opening of cephalic gland فتحة الغدة الراسية
T Tuft of cilia خصلة من الاهداب P Pharynx البلعوم
S sucker الممص
U Uniciliated sensory structure تركيب حسي وحيد الهدب

تقسيم الاسبيدوجاستريا ..

Classification of the Aspidogastrea

يمكن إجمال صفات الاسبيدوجاستريا التي أخذت في الاعتبار عند تقسيمها بأنها ذات ممص بطني كبير مفرد يقسم بواسطة فواصل إلى العديد من الفجوات الضحلة أو قد تكون هذه الديدان ذات صف واحد من الممصات البطنية الفردية . وقد يكون فم الدودة ذو ممص أو بدونه وهو في بعض الأحيان يبدو مفصصا . والبلعوم جيد التطور أما الأمعاء فهي على شكل كيس وسطي مفرد أو مزدوج . والخصي مفردة أو مزدوجة أو متعددة . وكيس الذؤابة-Cirrus pouch قد يكون موجودا أو غائبا . وتأخذ الثقوب التناسلية موقعا وسطيا أمام الممص . والمبيض في هذه الديدان مفرد ويقع أمام الخصي أما المهبل فهو غائب . وأحيانا توجد قناة لورر(Laurer's canal) . والغدد المحية متحوصلة وهي في العادة جانبية . وتوجد الثقوب الإخراجية على أو بالقرب من النهاية الخلفية . وتصيب هذه الديدان الرخويات والأسماك والسلاحف ويتم تقسيمها كالآتي:

Class Trematoda
Subclass Aspidogastrea (Aspidobothrea)
Order Aspidobothriiformes
Family Aspidogastridae
Subfamilies: Aspidogasterinae, cotylaspidinae,
Rohdellinae
Order Stichocotylida
Family stichocotylidae
Family Rugogastridae
Family Multicalycidae

عائلة الـ Aspidogastridae ..

الجسم بيضاوي أو متطاول – الممص البطني به العديد من الفجوات أو التجاويف الضحلة – توجد خصية واحدة أو خصيتان – الغدد المخية في شكل حويصلات جانبية – تصيب الرخويات والأسماك أو السلاحف – عالمية الانتشار (تنتشر على نطاق واسع) .

الدودة *Aspidogaster conchicola* ..

هي بمثابة المثال الشائع لعائلة الـ Aspidogastridae . وهي توجد غالبا في التجويف التاموري (Pericardial cavity) لرخويات Clams المياه العذبة في أوربا وأفريقيا وأمريكا الشمالية كما أنها عرفت أيضا في رخويات أخرى وفي الأسماك والسلاحف .

ويصل طول الدودة البالغة إلى (٢,٥ – ٣مم) في حين يبلغ عرضها ١مم وهي بيضاوية الشكل وذات عنق طويل متحرك ، يوجد عند نهايته قمع شدقي . وتترتب الفجوات أو التجاويف الموجودة على الممص البطني في أربعة صفوف طولية ويتراوح مجموعها الكلي بين (٦٤ إلى ٦٦) .

وعندما يفقس البيض داخل العائل الرخوي فإن الديدان الصغيرة (اليرقات) تتطور بدون هجرة . ولكن إذا تركت البيضة أو الطور اليرقي (Cotylocidium) ذلك العائل وسقطت في الزراق أو السيفون Siphon الخاص بنفس العائل الرخوي أو غيره فإنها يمكن أن تنتقل خلال الكلية إلى التجويف التاموري .

ويتراوح طول الطور اليرقي أو الـ Cotylocidium بين (١٣ – ١٧ ميكرومتر) عند الفقس . وهو يفتقر إلى الأهداب الخارجية ويحمل ممصا خلفيا بسيطا بدون فجوات . ويحدث له النمو والتحول بسرعة .

ويقع النوع *Lophotaspis valli* بدوره ضمن عائلة Aspidogastridae وربما تستخدم هده الدودة قوقعا بحريا كعائل متوسط

وتوجد الأشكال البالغة في السلاحف البحرية ولكن يمكنها ان تنضج طبيعيا في الرخويات Molluscs .

عائلة الـ Stichocotylidae ..

الجسم متطاول ورقيق – يوجد على السطح البطني صف طويل من الممصات المنفصلة – توجد خصيتان – الغدد المحية أنبوبية .

الدودة *Stichocotyle nephropsis* ..

تعيش هذه الدودة في القنوات المرارية (Bile ducts) لأسماك الراي (Rays) في المحيط الأطلنطي . وهي توجد في اللوبستر (Lobsters) والقشريات الأخرى (Crustaceans) حيث يظن أن الدودة تستخدمها كعوائل وسيطة .

والدودة البالغة رقيقة ، يصل طولها إلى ١١٥مم وتتميز بوجود ممصات منفصلة يتراوح عددها بين (٢٤ – ٣٠) وذلك على طول سطحها البطني .

والدودة المذكورة هي النوع الوحيد الذي تضمه العائلة Stichocotylidae . وهي ايضا الدودة الوحيدة من الاسبيدوجاستريا التي توجد في القشريات . ومن الممكن أن تكون القشريات ليست هي العوائل الطبيعية في دورة حياة هذا الطفيلي حيث قد تتواجد الدودة في هذه الحيوانات بطريقة عرضية . وأخيرا فإنه من الممكن ألا تكون الدودة نفسها من ضمن أفراد الاسبيدوجاستريا .

عائلة الـ Rugogastridae ..

الجسم متطاول – أغلب السطح البطني والجانبي للجسم ذو تجعيدات (Rugae) – الجهاز العضلي الخاص بالقمع الشدقي ضعيف التطور - يوجد بلعوم وبلعوم ابتدائي ومرئ – يوجد ردبين معويين

(Two ceca) – الخصي متعددة – المبيض في موقع متقدم من الخصيتين – قناة لورر موجودة – لا توجد قابلة منوية (Seminal receptacle) – الغدد المحية موزعة على طول الأعورين Ceca – البيض ذو غطاء .

عائلة الـ Multicalycidae ..

الجسم متطاول – يوجد خطاف يتكون من ممصات مدمجة – وهي على العموم تشبه في صفاتها عائلة الـ Rugogastridae .

الفصل الرابع

طائفة التريماتودا Class Trematoda

طوينفة ثنائية العائل Subclass Digenea

الفصل الرابع
طائفة التريماتودا
طوينفة ثنائية العائل

التريماتودا ثنائية العـــائل (The digenetic trematodes or flukes) من أكثر الديدان الطفيلية شيوعا وانتشارا . وتصيب هذه الديــدان كل طوائف الحيوانات الفقارية حيث تستوطن الكثير من الأعضـــاء مثــل القناة الهضمية والقنوات المرارية والحوصلة الصفراوية والرئتين والقنـــاة البنكرياسية والحالب والمثانة . وتحتوي هذه الأعضاء على تجاويف وهــي غنية بمواد غذائية مختلفة مثل الدم والصفراء والمخاط .

وتميز التريماتودا ثنائية العائل مجهريا عن وحيدات العـــائل عــن طريق التركيب الظاهري أو الخارجي البسيط نسبيا فــي ثنائيــة العــائل وبصفة خاصة من حيث ما نلاحظه فيها من غياب لأعضـــاء الالتصـــاق المعقدة ، فهي تتصف بوجود ممصات بسيطة تســتخدمها فــي الإتصـــال بعائلها . كما تختلف الديدان ثنائية العائل من ناحية وجــود دورات حيـــاة معقدة تتغير فيها العوائــل (Heteroxenous life cycles) ، فتتضمــن دورة الحياة عائلا وسيطا واحدا على الأقل . ومن هـــذه الحقيقــة أشــتق التعبير Digenea الذي يعني ثنائية العائل . وفي بعض الأنــواع تشــمل دورة الحياة عائلا وسيطا ثانيا أو حتى ثالثا .

ومع وجود استثنائين نلاحظ في جميع دورات الحيـــاة أن العـــائل الوسيط الأول يكون حيوانا رخويا (Mollusc) وهـــو فـــي العـــادة مـــن البطنقدميات (Gastropoda) التي تمثلها القواقع والبزاقات . وفي بعـــض الأحيان يكون الحيوان الرخوي من طائفـــة الاســـكافوبودا Scaphopoda (طائفة الأصداف النابية) . وفي الحالتين الاستثنائيتين يتمثل العائل الوسيط الأول في حيوان حلقي Annelid أي أن الحالة التي يكون فيـــها العـــائل

الوسيط الأول من الحلقيات هي حالة نادرة جدا . ويجب أن نضع في اعتبارنا أن تعبير العائل الوسيط الأول لا يعني بالضرورة وجود عائل وسيط ثان في دورة الحياة .

إن أنواعا عديدة من هذه الديدان تسبب خسائر اقتصادية كبيرة من خلال إصابتها للحيوانات الأليفة كما يلاحظ أن البعض منها يعتبر ذو أهمية طبية من حيث تطفله في الإنسان . ونظرا لأهميتها فقد حظيت الديدان ثنائية العائل باهتمام الباحثين ولذلك كانت الأبحاث المنشورة عنها كثيرة جدا .

ونستطيع القول أن دورة الحياة النموذجية أو الاعتيادية تشمل يرقة مهدبة حرة السباحة هي الميراسيديوم Miracidium حيث تفقس من البيضة لكي تخترق العائل المتوسط الأول والذي يكون قوقعا (Snail) . وعند وقت الاختراق أو بعده تتخلص اليرقة من طلائيتها المهدبة وتتحول إلى شكل آخر يشبه الكيس ولذا يطلق عليه اسم الكيس البوغي Sporocyst ، وداخل الكيس البوغي يتطور عدد من الأجنة لا جنسيا (Asexually) لتتكون الريديات Rediae . وتختلف الريديا كثيرا عن الكيس البوغي حيث تمتلك على سبيل المثال بلعوما وأمعاءا وهذه لا توجد (البلعوم والأمعاء) في الميراسيديوم أو الكيس الجرثومي أو البوغي . وتتطور أجنة إضافية داخل الريديا لتتكون السركاريات Cercariae . وتخرج السركاريا Cercaria من القوقع وهي في العادة تمتلك ذيلا يساعدها على السباحة . وبالرغم من احتياج بعض الأنواع لمرحلة أبعد من التطور حيث تكون ما يسمى بالميتاسركاريات Metacercariae قبل أن تصيب العائل النهائي فإنه قد ينظر إلى السركاريات Cercariae على أنها ديدان صغيرة (طفولية) حيث تحوز أعضاءا تشكل القناة الهضمية والممصات كما أن بداءات الجهاز التناسلي تكون غالبا موجودة .

والميتاسركاريا المتحوصلة (Encysted metacercaria) التامة التكويـــن تتطور في العائل النهائي إلى الدودة البالغة (Adult trematode) .

شكل الجسم أو الصفات الخارجية..Body form or external features

تختلف التريماتودا ثنائية العائل (Flukes) كثيرا من حيث الأشـكال والأحجام . وبالمثل توجد اختلافات في التشريح الداخلي . وتظهر التباينات في مدى يتراوح بين الدقة كما هو الحـــال فـــي النـــوع *Levinseniella minuta* (يبلغ طول الدودة ٠,١٦مم) والحجم الكبير كما يظهر في الـــدودة *Fascioloides magna* التي يصل طولها إلى ٥,٧ سم وعرضها إلـــــى ٢,٥ سم .

ومعظم الديدان مفلطحة ظهرا لبطن وذات شكل بيضـــاوي ولكـــن بعض الأنواع تكون من ذوات الأجسام اللحمية السميكة . وقد يكون البعض ذو شكل خيطي أو مستدير . وقد يكون عرض الدودة أكبر من طولـــــها . وفي الحالة النموذجية يوجد ممصان يتمثلان في ممص أمامي قوي يحيـــط بالفم ولذلك يسمى بالممص الأمامي أو الفمي Anterior or oral sucker وممص بطني Ventral sucker يطلق عليـــه أحيانـــا Acetabulum . وهذا الممص الأخير كما هو واضح يقع على السطح البطني للدودة . وفي مجموعة واحدة من هذه الديدان وهي مجموعة الـــ Holostomes يوجـــد عضو التصاق يطلق عليه تجاوزا اسم الخطـــاف أو الكـــلاب أو المثبـــت Holdfast وهو يقع خلف الممص البطني (Acetabulum) ونحن نميـــل إلى التعبير الأخير أي المثبت .

ويوجد نوع واحـــد مـــن هـــذه الديـــدان (*Transversotrema patialensis*) يتطفل خارجيا على سمكة استوائية ويتميز بوجـــود زوج من البقع العينية Eye spots .

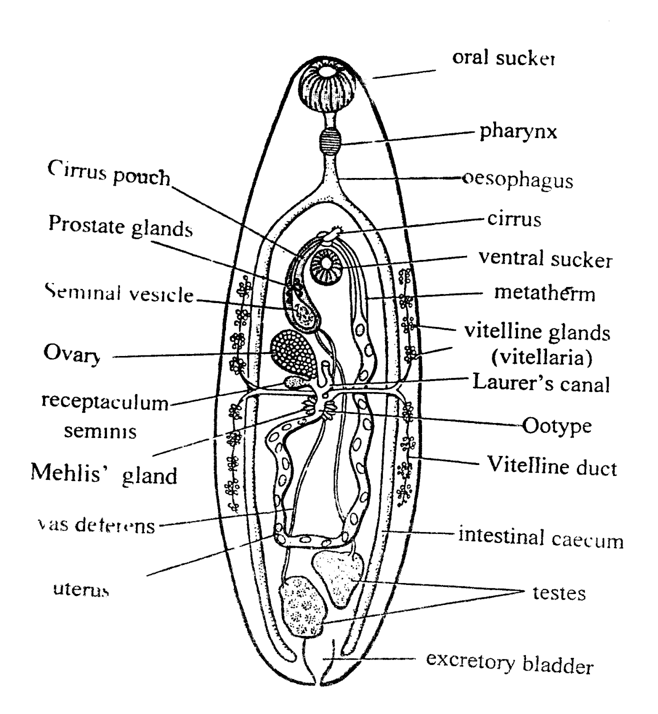
والذي يجــــب أن نـــأخذه فـــي الاعتبـــار أن الكلمـــات الآتيـــة : Amphistome – Monostome – Distome تستخدم أحيانا كتعبـيرات وصفية تشير إلى الممصات Suckers وليس الفم (كلمة Stoma إغريقيــة وتعني الفم Mouth) . المهم أن نعلم الآن إنه إذا كان بالدودة ممص فمــي فقط فإنها تسمى باسم Monostome وإذا كان بها ممص فمي وآخر بطني عند النهاية الخلفية للجسم فيستخدم حينئذ لوصفها التعبــير Amphistome أما إذا كان الممص البطني في مكان آخر على نفس السطح غير المكـــان المشار إليه آنفا فإننا نستخدم التعبير Distome .

وقـــد توجـــد بـــالممص البطنـــي حـــواف أو طيـــات عضليـــة (Muscular lappets) كما هو الحال في الـــ (Bunodera) . وقد يوجد عضو التصاق أمامي ذو مجسات Tentacles كما هو مشاهد فـــي الــــ (Bucephalus) . وفـــي أنـــواع الــــ (Rhopalias) التـــي تصيــــب الأوبسومات Opossums الأمريكية يوجد خرطوم مشوك (عليه أشـــواك) على كل جانب من جانبي الممص الفمي .

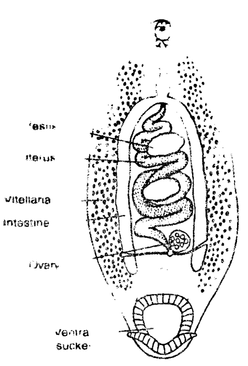
وقد يستخدم المتخصصون مصطلحات إضافيـــة لوصـــف أشـــكال الجسم في الديدان ثنائية العائل مثل : Schistosome – Echinostome - Holostome .

Cirrus sac
Uterus
Vitellaria
Intestine
Ovary
Testis

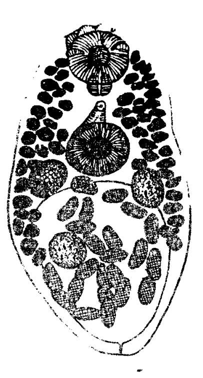
الدودة *Cyclocoelum lanceolatum* وهي الـــ Monostome الشائع في الأكياس الهوائية للطيور الساحلية .



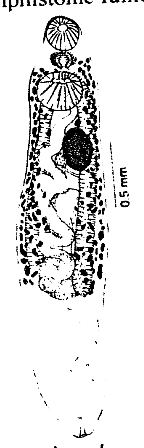
مخطيط يبين الشكل العام للتريماتودا



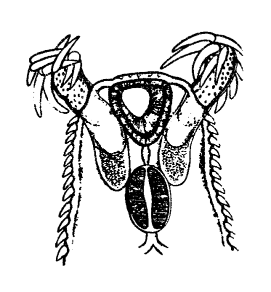
الدودة *Zygocotyle lunata* وهي
Amphistome fulke



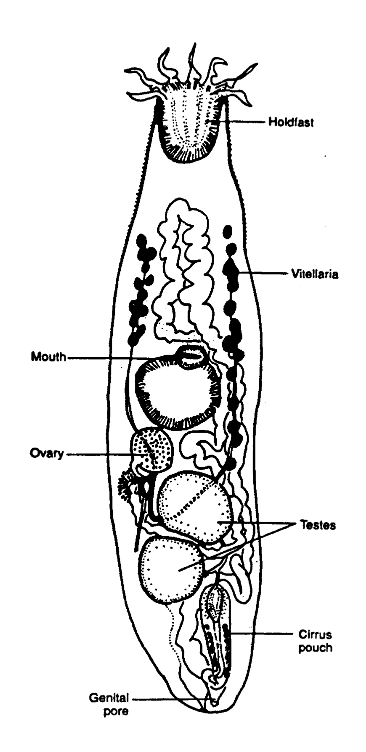
الدودة *Bunodera sacculata*
لاحظ الحواف العضلية على
الممص الفمي



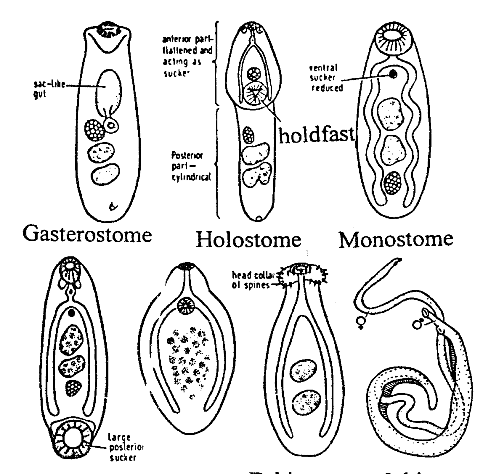
الدودة *Alloglossidium hirudicola*
وهي Distome trematode



الدودة *Rhopalias coronatus*
لاحظ الخرطوم المسوكر
على جانبي الممص الفمي



الدودة Bucephalus polymorphus تصيب الأسماك الأوروبية والأسيوية



شكل يوضح الطرز الرئيسية للتريماتودا

الإهاب .. Tegument

لقد استخدمت كلمة الجليد أو الكيوتيكل Cuticle لفترة من الزمن للإشـــارة إلى غطاء الجسم في التريماتودا . وكان ينظر إلى هذا الجليد على إنه طبقة واقية غير حية ولكن الدراسات الحديثـــة التـــي اســـتخدم فيـــها المجـــهر الإلكتروني أوضحت لنا تركيب ووظيفة الغطاء الخارجي ومن ثم عرفنا أن التريماتودا ثنائية العائل ليس لها جليد بالمعنى القديم ولكن يوجد بدلا منه ما يسمى بالإهاب Tegument والذي هو في الواقع عبارة عن نسيج حـــي معقد التركيب .

ويتكون الإهاب من طبقة خارجية غير منواة (ليست بذات أنويـــة) من السيتوبلازم يطلـــق عليـــها تعبـــير الســـيتوبلازم القصـــي Distal cytoplasm .وتتصل هذه الطبقة عن طريـــق قنـــوات أو إمتـــدادات أو وصلات سيتوبلازمية (Connections) بأجسام مـــا يعـــرف بالخلايـــا الإهابيـــة Tegumental cells أو الســـيتونات Cytons أو البيريكاريـــا Perikarya وقد تسمى أيضـــا بالخلايـــا مكونـــة الإهـــاب Tegument-forming cells وتحتوي هذه الخلايا على أنوية Nuclei وتوجـــد فـــي البرنشيما تحت ما يعرف باسم الصفيحة القاعدية Basal lamina وكذلـــك تحت طبقة سطحية من العضلات .. ولأن السيتوبلازم القصي مستمر بدون أغشية بينية تقطعه فإن الإهاب يوصف بأنه مخلوي Syncytial .

وبالرغم من وجود هذا التنظيم العام في الشـــريطيات Cestodes إلا أن الإهاب في التريماتودا يختلف في بعض التفـــاصيل . وقـــد توجـــد اختلافات ملفتة للنظر في تركيب نفس الدودة من منطقة إلى أخـــرى مـــن مناطق الجسم وتشاهد غالبا بعض المكونات مثل الأشواك في مناطق معينة من جسم الطفيلي وهذه ربما يمكن تمييزها باستخدام المجـــهر الضوئـــي . فـــالملاحظ أن كـــلا مـــن الممـــص الفمـــي والبطنـــي فـــي الـــدودة *Schistosoma mansoni* يحاط بكثافة بالأشواك كما أن مساحة معتـــبرة

من الظهر في الذكر تحمل عقدا Bosses (مناطق مستديرة مرتفعة) توجد عليها أو فيما بينها أشواك . وتوجد حلمات Papillae منتشرة ، بعضها ذو فتحات حسية تشبه فوهة البركان . ولا توجد العقد في قناة الاحتضان ، Gynecophoral canal الخاصة بالذكر كما أنها تغيب في الأنثى ولكن الإناث توجد بها بعض الأشواك المتجهة للأمام في النهاية الخلفية . وتتكون الأشواك من الأكتين البلوري Crystalline actin وتقع قواعد الأشواك فوق الغشاء القاعدي للسيتوبلازم القصي بينما تبرز قممها فوق السطح بالرغم من أنها بصفة عامة تغطي بالغشاء البلازمي الخارجي (راجع الرسم) .

ولقد بينت الدراسات أن التركيب الدقيق للإهاب يتباين بين المناطق الوظيفية المختلفة في جسم الدودة ويتضح هذا بصورة جيدة في الـ Strigeids : *Cyathocotyle bushiensis* و *Apatemon gracilis* حيث نجد فيها ظهورا للاختلافات في إهاب كل من :

١- سطح الجسم بصفة عامة . ٢- الحواف والغدد المرتبطة .

٣- عضو الاتصال .

وفي بعض الأنواع (خصوصا الـ Strigeids) نجد أن هناك مناطق سطحية مثل الحواف أو الطيات Lappets وما يسمى بـالمثبت Holdfast تشكل أنظمة لإفراز الإنزيمات حيث تمكن الطفيلي من الهضم الخارجي للأنسجة التي يتصل بها .

إن الوظيفة التخليقية للإهاب تم الاستدلال عليها عن طريق العديد من الأجسام التي تنشأ في الخلايا الإهابية وتنتقل إلى السيتوبلازم الخارجي . وفي ديدان الفاشيولا Fasciola يوجد طرازان واضحان من الخلايا الإهابية هما الطراز(١) (Type 1) والطراز(٢) (Type 2) حيث ينتجان نوعين من الأجسام الإهابية (التي يحتويها الإهاب) ،فينتج الطراز الأول

من الخلايا محتويات أو أجسام حويصلية كثيفة (أجسام مـــن الطــراز ١) بينما ينتج الطراز الثاني من الخلايا والذي هو أقل شيوعا محتويات قرصية مقعرة الوجهين (أجسام من الطراز ٢) .

وعلى الرغم من شيوع الاجسام الإفرازية الإهابية في التريمـــاتودا فإن أهميتها الوظيفية لا تزال غير محددة إلى درجة كبيرة . وعلى العمـــوم فإن العديد من الإنزيمات قد ثبت وجودها في الإهاب .

وما يجب أن نذكره الان هو أن السيتوبلازم القصي يحـــوي فـــي العادة محتويات حويصلية أكثر أو أقل كثافة كما يلاحظ أن الإهـــاب فـــي نفس الدودة ربما يحمل العديد من الطرز الخاصـــــة بـــهذه المحتويـــات . ووظيفة الحويصلات ليست واضحة على الرغم من أنها في بعض الحالات ترسل إلى السطح الخارجي . وقد تبين أن الغشاء السطحي الخاص بالدودة *S. mansoni* يتجدد باستمرار بواسطة حويصلات متعددة الصفائح تتحرك نحو الخارج خلال السيتوبلازم القصي لاستبدال الغشاء المدمـــر بواســـطة الأجسام المضادة التي ينتجها العائل .والملاحظ هنا أن الطبقات الخارجيـــة بما عليها من أجسام مضادة خاصة بالعائل يتم إبعادها بـــالفعل بواســـطة الدودة .

وفي الــ Megalodiscus يعتقد أن محتويات بعض الحويصـــلات يتم إفراغها خارجيا . وقد تبين أن حويصلات السيتوبلازم القصي هي مـــن مشتقات معقد جولجي وهي في العادة تمر من السيتونات خـــلال القنـــوات نحو هذا السيتوبلازم مع العلم بأن أجسام جولجي Golgi bodies توجـــد أحيانا في السيتوبلازم القصي نفسه .

وتوجد ميتكوندريا في السيتوبلازم البعيد Distal cytoplasm فـــي معظم الأنواع المدروسة على الرغم من عدم ملاحظة هذه الصفة في الـــ Megalodiscus وبعض الــ Paramphistomes .

ويلاحظ أن الإهاب الخاص ببعض التريماتودا يكون مخترقا بحفـــر عميقة Deep pits وقنوات Channels . وجهاز الإهاب التام - ما عـــدا في تريماتودا الدم Blood flukes – يكون محددا قميا وقاعديـــا بأغشـــية بلازمية ثلاثية الصفائح وتتكون مادتــه مـــن المحتويـــات الســـيتوبلازمية الاعتيادية : الميتوكوندريـــا – الريبوســـومات Ribosomes – الشـــبكة الإندوبلازمية – معقدات جولجي – أجسام إفرازية مختلفة .

وبالإضافة للدور الوقائي الواضح للإهاب فإن له بعض الوظـــائف الأخرى والتي تتمثل في الآتي ..

١- امتصاص العناصر الغذائية : على الرغم من امتلاك الديدان لأمعـــاء جيدة التطور فإنها أيضا تكون قادرة على أخذ أو امتصـــاص بعـــض العناصر من خلال الإهاب .

٢- تخليق وإفراز مواد مختلفة .

٣- الإخراج والتنظيم الأسموزي .

٤- للإهاب دور حسي عن طريق وجود العديد من الأعضاء الحسية .

وقد تبين أن الغشاء البلازمي القميApical plasma membrane يحوز غطاءا غنيا بالكربوهيدرات يطلق عليه الـــ Glycocalyx حيـــث يظهر تحت المجهر الإلكتروني في صورة رداء مشوش . وهـــذا الغطـــاء الذي يمثل جزءا مكملا للإهاب يلعب دورا هاما فـــي العمليـــات الوقائيـــة والامتصاصية والمناعية التي يضطلع بها الإهاب .

وفي ديدان الدم (e.g. Schistosoma spp) فإنه بالرغم من وجود الـــ Glycocalyx في طور السركاريا إلا إنه يفقد خلال عمليات التحـــول حيث يســـتبدل الغشـــاء الســـطحي الأصلـــي ثلاثـــي الصفـــائح (والـــ

Glycocalyx المرتبط به) بغشاء جديد ســباعي الصفــائح . ويبــدو أن الغشاء الأخير يوائم التكيف للمعيشة في تيار دم العائل .

إن طور الميراسيديوم في كل مــن ديــدان الفاشــيولا Fasciola والشيستوسوما schistosoma (على الأقل) يكون مغطى بخلايا طلائيـــة مهدبة ذات أنوية . وتقطـــع الخلايــا الطلائيــة بأخــاديد بيــن خلويــة Intercellular ridges تمتد إلى (أو تتصل بـــ) البريكاريـــا Perikarya الواقعة تحت الطبقة العضلية السطحية . وهذه الأخاديد لا تحمــل أهدابــا بالرغم من أنه قد توجد بعض الزغيبات Microvilli . وعند فقد الطلائيـة المهدبة فإن التحول إلى الكيس البوغي يشمل انتشار أو فرد الســـيتوبلازم القصي فوق السطح .

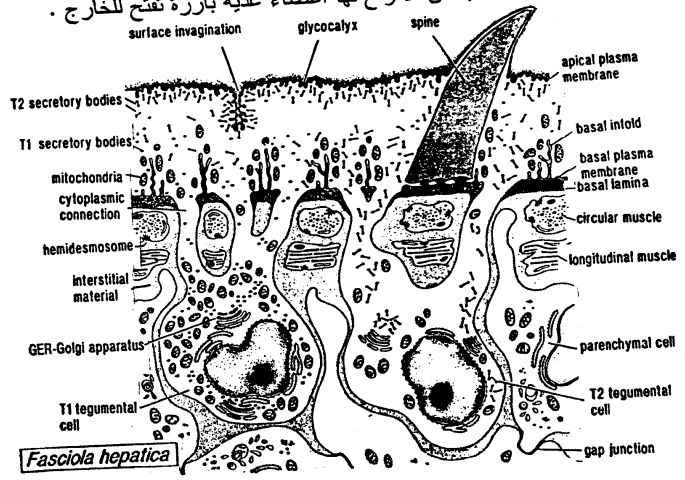
وتوجد زغيبات جيدة التكوين على سطح كل من الكيــس البوغــي والرديا كما أن سطح الخلايا الإهابية في الرديا ربما يحوز عددا كبيرا مـن الأغشية المفلطحة التي تمتد للخلايا الأخرى الموجودة في جـــدار الجســم وكذلك لأجنة السركاريا التي يحتويها التجويف . وقد تبين أن الجزيئـــات الغذائية مثل الجلوكوز والجزيئات التي في حجمه تمر خلال الإهاب إلـــى السركاريات المتكونة .

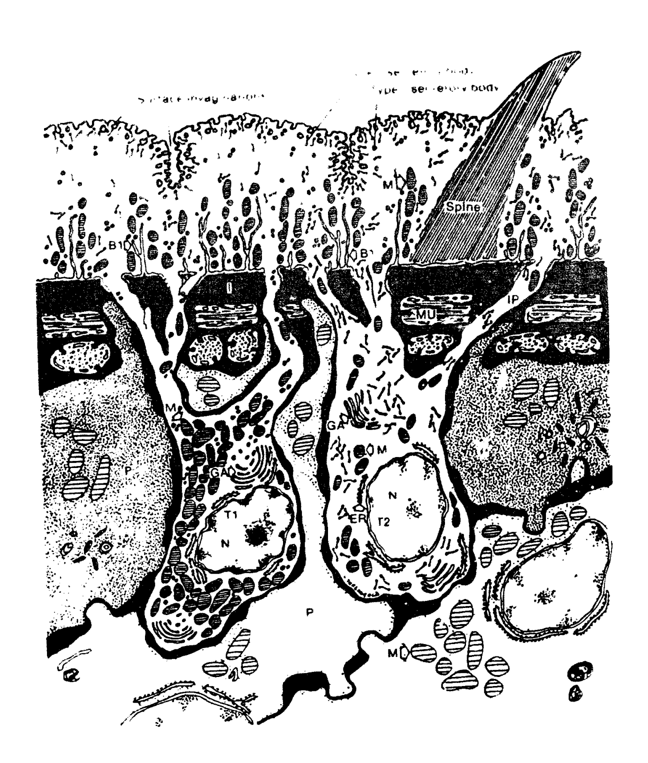
ونعود لطور السركاريا فنقول أن أجنة السركاريا المبكـــرة تكـــون مغطاة ببشرة أولية Primary epidermis تتكون أسفلها طلائيـــة نهائيـــة Definitive epithelium . والملاحظ أن أنوية هذه الطلائيـــة الثانويـــة تغوص في البرنشيما . والشكل النهائي لإهاب السركاريا ينتج في تنظيـــم يشابه ذلك الخاص بالطور البالغ . وتبدأ الخلايا المكونـــة للحويصلـــة أو الكيس والموجودة في البرنشيما في إفراز مادة الحويصلة التي تمـــر فـــي السيتوبلازم القصي الخـــاص بالإهـــاب . والواقـــع أن جـــدار حويصلـــة الميتاسركاريا يتكون عندما يحدث تغير معين في الإهـــاب كمـــا أن مـــادة الحويصلة التي يحتويها تطرأ عليها تغيرات كيماوية و/أو طبيعية لتغليـــف

الدودة في حويصلتها . ولقد عرف أن الخلايا المكونة للحويصلة أو الكيس والمتمركزة في البرنشيما تتدفق في اتجاه السطح وتظل أنويتها اسفل العضلات السطحية . وتنتشر طبقة رفيعة من السيتوبلازم فوق الكائن لتصبح الإهاب النهائي .

وهناك طريقة أخرى لتكوين إهاب السركاريا سجلت في الشيستوسوما مانسوني *S. mansoni* حيث لوحظ أن الإهاب النهائي بما يتضمنه من أنوية يتكون أسفل إهاب أولي . وفيما بعد تتحلل أنوية الإهاب الأولى وتفقد كما تتصل السيتونات بطبقة السيتوبلازم في صورتها النهائية. وهذه الآلية موضحة في الرسم المرفق بتفصيل اكثر .

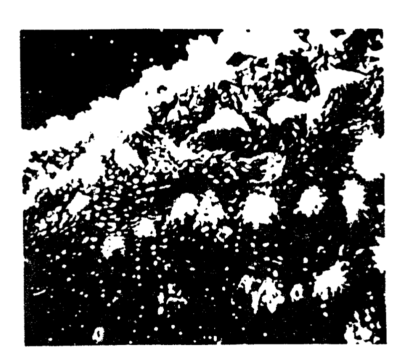
وأخيرا فإن الإهاب تقطعه العديد من التكوينات مثل البروزات السيتوبلازمية للخلايا الغدية والثقوب الإخراجية والنهايات العصبية . وقد يمتلك كل من الميراسيديوم والسركاريا غددا للاختراق تفتح في الأمام كما أن الأطوار البالغة لبعض الأنواع لها أعضاء غدية بارزة تفتح للخارج .



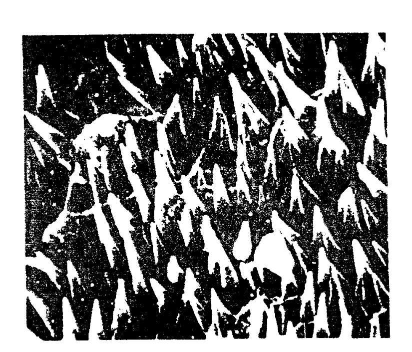


تخطيط آخر لإهاب الفاشيولا هيباتيكا

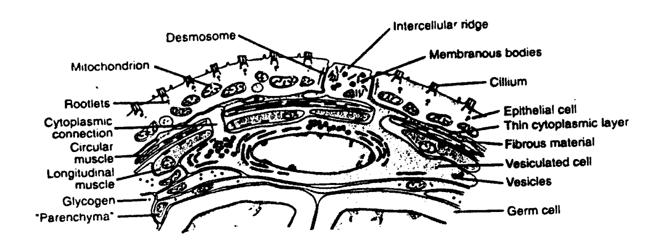
عضلة Mu	خلية برانشيمية = P
انعماد قاعدي = B1	خلية إهابية من الطراز (١) = T1
نواة = N	خلية إهابية من الطراز (٢) = T2
شبكة إندوبلازمية محببة = ER	معقد جولجي = GA
ميتوكوندريا = M	نسيج مدمج = I
	اتصال محدد لإهابة السيتوبلازم الطرفي = IP



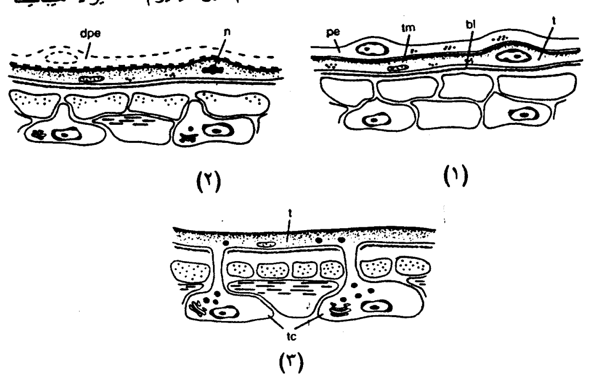
صورة لجزء من ظهر ذكر الشيستوسوما مانسوني
لاحظ الشويكات في الفراغات بين الحدبات (العقد)
وكذلك الحلمات ذات الفتحات



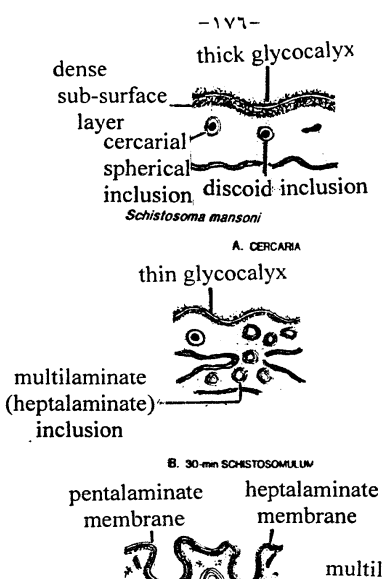
صو ة مصو ة لحلقي ا سي الشيستوسوما مانسوني
حيث اشواك نـ ة المتجهه للأمام



رسم يبين قطاع في منطقة من جدار جسم ميراسيديوم الفاشيولا هيباتيكا



دياجرام يمثل ثلاث مراحل في تكوين الإهاب إبان تطـــور الســـركاريا الخاصـــة بالشيستوسوما.الشكل (١) تظهر فيه الطلائيـــة الأوليـــة Primitive epithelium (pe) والإهاب (t) الذي يحتوي على غشاء خارجي سميك أو متغلظ (tm) كما تظهر أيضا الصفيحة القاعدية Basal lamina (bl) ويمثل الشكل (٢) ســـركاريكا شـــابة حيث تبدو الطلائية الأولية متحللة (dpe) كما تبدو أيضا نواة في الإهاب وهـــي فـــي طريقها للاضمحلال (n) أما الشكل (٣) فيمثل السركاريا الأكثر نضجا وفيها تختفـــي الطلائية الأولية كما يتصل الإهاب بالخلايا الإهابيـــة ذات الأنويـــة Tegumental cytons (tc) .



شكل آخر يبين التغيرات في إهاب سركاريا الشيستوسوما مانسوني (يحدث التحول عقب اختراق السركاريا للجلد) .

الشكل العلوي (A) يبدو فيه الـ Glycocalyx سميكا كما تظهر أيضا طبقة تحت سطحية كثيفة .

الشكل الأوسط (B) يمثل التغير بعد ٣٠ دقيقة من الاختراق وفيه يبدو الـ Glycocalyx رفيعا . لاحظ المحتويات متعددة الصفائح (سباعية الصفائح)

الشكل السفلي (C) يمثل التغير بعد ٢٤ ساعة . لاحظ اختفاء الـ Glycocalyx وتكون غشاء سباعي الصفائح .

الجهاز العضلي .. Muscular System

يحتوي جدار الجسم بصفة عامة على ثلاث طبقات من العضـــلات تتمثل في طبقة خارجيـــة دائريـــة Circular وطبقـــة وســطى قطريـــة Diagonal وثالثة داخلية طولية Longitudinal . وتوجد أحيانـــا طبقـــة إضافية من العضلات الدائرية . والجدير بالذكر أن الألياف العضلية غــير مخططة Unstriated. ويمتلئ كل الحيز الداخلي المحصور بيـــن جـــدار الجسم والأعضاء الداخلية بنسيج البرنشيما Parenchyma .

ويلاحظ أن درجة التعضل Muscularization تختلف بين الديدان فبعـــض الأنـــواع ذات جـــهاز عضلـــي ضعيـــف نوعـــا مـــا feeble) musculature) والبعض الأخر يتميز بوجود جهاز قوي وبيـــــن هذيـــن الطرفين يوجد تنوع في الأجهزة العضلية للأنـــواع المختلفـــة . والجـــهاز العضلي العميق الموجود في الشريطيات Cestodes يغيب في التريمـــاتودا بصفة عامة . وتكون العضلات في الغالب أكـــثر بـــروزا فـــي الأجـــزاء الأمامية من الجسم كما تربـــط الليفـــات Strands العضـــلات الســـطحية الظهرية بالبطنية وذلك في المناطق الجانبية عادة . والألياف ناعمة وتوجد الأنوية في سيتونات تدعى Myoblasts ، تتصل بحزم الألياف وتتمركـــز في مواضع مختلفة حول الجسم . ويلاحظ أن الممصـــات والبلعـــوم تمـــد بألياف عضلية قوية التكوين . وقد توجد شبكة من الألياف تحيط بالأمعـــاء لتساعد على الامتلاء والتفريغ .

الجهاز العصبي .. Nervous System

يوجد زوج من العقد المخية Cerebral ganglia يتصل ببعضـــــه عن طريق مقرن Commissure (حزمة من النسيج العصبي) وذلك فـــي الجزء الأمامي من الحيوان . ومن هذا الزوج يصدر العديد من الأعصـــاب إلى الجهة الأمامية كما تخرج أيضا ثلاثة أزواج رئيســـية مـــن الجـــذوع العصبية – ظهرية وجانبية وبطنية – لإمداد الأجزاء الخلفية من الجسم .

والأعصاب البطنية هي في العادة الأحسن تطورا . ويوجــد عــدد متغير من المقارن التي تربط بينها وكذلك بين الأعصاب الطولية الأخرى. وتجهز التفرعات بنهايات عصبية حسية ومحركة تتواجد فــي العضـــلات والإهاب . والجدير بالذكر أن النهاية الأمامية (وبصفة خاصـــة الممــص الفمي) يتم إمدادها جيدا بالنهايات الحسية .

والنهايات الحسية في ثنائية العائل تنتظم في طرز هامـــة وبصفــة خاصة في أطوار الميراسيديوم والسركاريا . وبالنسبة للأطوار البالغة فإنه يوجد فقط طراز واحد من النهايات الحسية قد تم وصفه في الأشكال القليلة التي درس تركيبها الدقيق . وهذا الطراز عبارة عن نهاية عصبية تـــأخذ الشكل البصلي في إهاب الدودة وهي ذات هدب قصير متحور يبرز منها . ويسيج أو يكتنف هذا الهدب بواسطة طبقة إهابيـــة رقيقــة . ويلاحــظ أن التركيب العام يشبه تركيب الأعضاء الحســـية التــي تــم وصفــها فــي الشريطيات Cestodes . وفي التريماتودات يطلق على هـــذه الـــتراكيب بصفة عامة تعبير الـــ Tangoreceptors أي المستقبلات الحساسة للمس.

وفي السركاريا والميراسيديوم يظهر تباين أكـــثر فـــي الأعضـــاء الحسية ، فالنهايات البصيلية وحيدة الهدب توجد على الجزء الأمامي مـــن سركاريا الشيستوسوما مانسوني *S. mansoni* وهي تشبه (مع أنها أصغر) تلك الموجودة على الدودة البالغة . ويفتح الغلاف الإهابي عند قمة الهدب . وبالإضافة لهذا يوجد طراز بصلي ذو هدب طويل (٧ميكرومـــتر) بـــدون غلاف ، يتوزع بكثرة على جسم السركاريا . وتحمل المناطق الجانبية لهذا الطراز نهايات صغيرة تشبه القنينة ، تحتوي على خمسة أو ستة أهـــداب وتفتح إلى الخارج من خلال ثقب (٠,٢ ميكرومتر) . ومـــن المحتمـــل ان يكـــون الطـــراز الأخـــير عبـــارة عـــن نهايـــــة حســـية كيماويـــــة Chemosensory ending .

وقد تم وصف مستقبل كيمـــاوي Chemoreceptor آخــر فـــي ميراسيديوم الدودة *D. spathaceum* يتكون مـــن حلمتيـــن ظـــهريتين . وتتكون كل حلمة من نهاية عصبية يتشعع منها عدد من الأهداب المحــورة التي توازي سطح الميراسيديوم . ومما يلفت النظر أن هذه النهايات الحسية تشبه المستقبلات الشمية الخاصة بطلائية الأنف في الفقاريات .

وتوجد البقع العينيـــة Eye spots فـــي بعـــض الميراســـيديومات Miracidia وفي بعض السركاريات Cercariae . وبالرغم ومن وجـــود البقع العينية أيضا في بعض ديدان التريماتودا البالغة إلا أنها تبدو بـــدون وظيفة .

وتتكون البقع العينية من خلية أو خليتين صبغيتين تشبهان الفنجـــان حيث تحيط الخليـــة الصبغيـــة بزغيبـــات رابدوميريـــة Rhabdomeric microvilli لواحدة أو أكثر مـــن خلايـــا الشـــبكية Retinular cells . ويلاحظ أن الميتوكوندريا الخاصة بخلايا الشبكية تتعبأ في كتلة بالقرب من الرابدومير Rhabdomere . ولأن الرابدوميرات هي المستقبلات الضوئية فإن الشكل الفنجاني للخلايا الصبغية يسمح للكائن بتمييز جهة الضوء .

وبعض الميراسيديومات لا تمتلك بقعا عينية ومع ذلـــك تســـتطيع الاتجاه نحو الضوء ، فبعض الخلايا في الميراسيديوم الخاص بكل من الــ *S. mansoni* والــ *Diplostomum spathaceum* ذات فجوات كبيرة وفي داخل هذه الفجوات يبرز عدد من الأهداب ، كل منها ذو غشاء مميز . وهذه الأغشية التي تتراكم في نمط صفائحي (ذو شرائح) تعمل كمستقبلات للضوء ولذلك تعد وسيلة حساسة لهذا الضوء بدون وجود البقع العينية كمـــا في حالة الــ *S. mansoni* .

ويعتبر الناقل العصبي 5- hydroxytryptamine هو العامل الهام المثير بينما يكون العامل المثبط الرئيسي والواضح هو الإســـتيل كوليـــن Acetyl choline وذلك بالنسبة للتوصيل العصبي العضلي .

وقد وجد عدد كبير من الببتيدات العصبية Neuropeptides التـــي تنتشر أو تتوزع في الجهاز العصبـــي للتريمـــاتودا والديـــدان المفلطحـــة الأخرى. وعلى الرغم من احتمال استخدامها كرسل منظمة ومتحكمة فـــي مختلف العمليات الجسمية إلا إن وظيفتها النوعية تظل غامضة .

الإخراج والتنظيم الإسموزي .. Excretion and Osmoregulation

يذكر بعض العلماء أن الإخراج Excretion يشمل الآتي :

١- إزالة النفايات الناتجة عن الأيض (الميتابوليزم) .

٢- تنظيم الضغط الإسموزي الداخلي .

٣- تنظيم التركيب الأيوني الداخلي .

٤- إزالة المواد الغير ضرورية أو الضارة .

وبهذا التحديد فإن الإخراج يتضمن التنظيم الاسموزي . والجديـــر بالذكر إن إزالة نفايات الأيض تحدث عن طريق الانتشار خلال أو عـــبر الإهاب والبطانة الطلائية للأمعاء وكذلك بواسطة عملية الـــ Exocytosis التي تقوم بها الحويصلات Vesicles . وهذا بالإضافة إلى الإزالة التـــي يضطلع بها الجهاز الإخراجي Excretory system .

والوحدة الوظيفية للجهاز الإخراجي هي الخلية اللهبية.والبصيلـــة أو الخلية اللهبية (Flame bulb, or cell) هي عضو يـــأخذ شـــكل القنينـــة ويحتوي على خصلة من الأهداب المندمجة التي تســـاند القـــوة المحركـــة للسائل في الجهاز . وفي التريماتودا تحـــاط الأهـــداب بـــإمتدادات تشـــبه

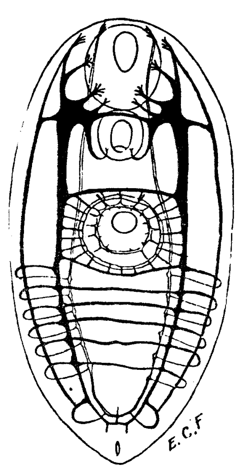
القضبان من الخلية اللهبية وهذه يتم تعشيقها مـــع الامتـــدادات القضبانيـــة الشكل الخاصة بخلية قريبة أنيبيبية (Tubule cell) . ويشكل هذا التعشيق ما يشبه الحاجز والذي يمثل في الحقيقة جهاز الترشـــيح (الحـــاجز Weir تمثله الكلمة الإنجليزية القديمة Wer والتي تعني سياجا Fence يوضع في التيار للامساك بالأسماك) . ويمتد عادة غشاء رقيق بين القضبان . ويخلق خفقان الأهداب ضغطا متدرجا يدفع السائل خلال الحاجز Weir وداخـــل الأنيبيبة المجمعة . وتوجد زوائد رفيعة إصبعية الشـــكل (Leptoriches) تمتد أحيانا من السطح الداخلي والخارجي للحاجز . ويبدو أن هذه تزيد من الترشيح عن طريق الاحتفاظ بالخلايا المحيطة بعيدا عن الحاجز والاحتفاظ بجدار الحاجز بعيدا عن خصلة الأهداب .

إن ما يجب معرفته الآن هو وجود خلية مفردة ذات خصلـــة مـــن الأهداب التي تمتد إلى أنيبيبة دقيقة بالإضافة إلى خلية أخرى تتعشق مـــع الأولى . وتعرف الآن ثلاثة طرز على الأقل من الخلايا اللهبيـــة Flame cells وعدة أنواع من الخلايا الأنيبيبية Tubule cells . وفـــي الديـــدان الطفيلية المفلطحة بصفة عامة يتكون الحاجز المشار إليه آنفـــا بواســـطة قضبان (إمتدادات) من الخلية الطرفية ذات الأهداب – Flagellated cell) Cyrtocyte) وكذلك من خلية أنيبيبية (Tubule cell) وفي هذه الحالـــة يشار إليه على أنه : (Two – cell weir) .

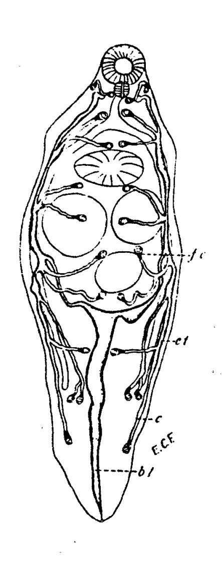
إن القنيات Ductules الخاصة بالخلايا اللهبيـــة تتصـــل بقنـــوات مجمعة Collecting ducts . وتوجد بصفة طبيعيـــة قناتـــان جانبيتـــان رئيسيتان تؤديان إلى مثانة إخراجية Excretory bladder فـــي الديـــدان البالغة ، تفتح خلفيا عن طريق ثقب مفرد يؤدي للخارج . ويمكن القول أنه في ثنائية العائل يقع الثقب عند النهاية الخلفية للدودة . وفي بعض الديـــدان نجد أن جدران القنوات المجمعة تكون مزودة بزغيبات Microvilli ممـــا يشير إلى حدوث بعض النقل للمواد حيث من المحتمل أن يكـــون هنـــاك

امتصاص أو إفراز . وقد يمكن الاستدلال على وظيفة التنظيم الإسـموزي للجهاز استنادا إلى الحقيقة التي تشاهد في الديدان المفلطحة حرة المعيشـة حيث يتضح أن الأشكال التي تعيش في الماء العذب تملك أجـهزة أفضـل تطورا بكثير عن تلك الموجودة في الديدان المفلطحة التي تقطن البحـر . وعندما تتواجد الأطوار ذات المقدرة على السباحة الحرة والخاصة بالديدان ثنائية العائل في الماء العذب فإنها تحتاج في الواقع إلى جهاز فعال لضـخ الماء .

أن النواتج الإخراجية النيتروجينية الأولية في التريماتودا تتمثل فـي الأمونيا Ammonia على الرغم مـن أن إخـراج حـامض اليوريـك Uric acid واليوريا Urea تم تسجيله . والحقيقة أن نسبة الأمونيا التـي يتم إخراجها من خلال الإهاب والأمعاء Ceca أو الجهاز الإخراجي ليست معروفة .



الجهاز العصبي فـي التريمـاتودا ثنائيـة العائل . لاحظ وجود ثلاثـة أزواج مـن الجـذوع العصبيـة الطوليـة وكذلـك المقارن العرضيـة والنهايات العصبيـة في الممص الفمـي والبلعوم والممـص البطني .



الجهاز الإخراجي في إحدى الديدان البالغة
bl = Excretory bladder مثانة إخراجية
fc = Flame cell (Solenocyte) خلية لهبية

اكتساب العناصر الغذائية والهضم ..

Acquisition of Nutrients and Digestion

تتباين التغذية والهضم في التريماتودا مع مكان الديدان داخل العائل ونـــوع العنصر فعلى سبيل المثـــال نجـد أن نوعيـن مـن تريمـاتودا الرئـة (Lung flukes) في الضفادع وهما :

Haplometra cylindracea و *Haematoloechus medioplexus* يتغذيان أساسا على الدم من الشعيرات الدموية . وفي كلا النوعيـن تقـوم الدودة بجذب قطعة من النسيج في الممص الفمي وحينئذ يحـدث نخـر أو تمزق في نسيج العائل بواسطة فعل الشفط الذي يقوم به البلعوم العضلـي القوي . وبعض أنواع التريماتودا الأخرى التي تقطن الأمعاء أو المثانـة البولية أو المستقيم أو القنوات الصفراوية تتغذى بدرجة أكبر أو أقل بنفـس الآلية على الرغم من أن غذائها ربما يحتوي على دم أقل وكمية أكثر مـن المخاط والنسيج من جدار المكان الذي تستقر فيه . وقد يتضمـن الغـذاء محتويات الأمعاء . والأنواع التي لا يوجد فيها بلعوم تتغذى بنفس الآليـة السابقة أيضا وفي هذه الحالة نجـد أن جـدران المـريء Esophagus عضلية تماما ولذلك يقوم المريء في هذه الأنواع بوظيفه البلعوم السـابق وصفها . وعلى النقيض نجد أن دودة الـ *S. mansoni* تعيش في الأوعية الدموية للنظام الكبدي البابي وتكون مغموسة في غذائها من الدم (النصـف سائل) ومن ثم لا تكون هناك ضرورة لثلم أنسجة العائل ولا يكـون مـن المستغرب عدم وجود البلعوم أو المريء العضلي .

إن الهضم في معظم الأنواع المدروسة يتم أساسا خارج الخلايا فـي الأمعاء Ceca ولكن في الفاشيولاهيباتيكا *Fasciola hepatica* يحـدث الهضم بالتصاحب بين العمليات داخل وخارج الخلايا . وفي نـوع واحـد يصيب رئة الضفادع وهو *Haplometra cylindracea* توجـد خلايـا

غدية كمثرية الشكل في نهايته الأمامية ويفرز من هذه الخلايا إنزيم استريز Esterase غير نوعي ، ينتقل خلال إهاب الممص الفمي ويبدأ في عمليـــة الهضم حتى قبل أن يبتلع الغذاء إلى داخل الأمعاء. وتتعامل الديدان التـــي تتغذى على الدم بطرق مختلفة مع مكون الحديد الموجـــود فـــي جـــزيء الهيموجلوبين ، ففي الفاشيولاهيباتيكا *F. hepatica* التي يتم فيها الـــهضم النهائي للهيموجلوبين داخل الخلايا نجد أن الحديد يتم طرده مـــن خـــلال الجهاز الإخراجي والإهاب . ومن ناحية أخرى نجد أن مصير الحديد فـــي الـ *H. cylindracea* غير واضح ولكن يبدو أنه يخزن في الدودة فـــي صورة مرتبطة مـــع الـــبروتين وفـــي الـــ *H. medioplexus* والـــ *S.mansoni* يلاحظ أن الهضم خارج الخلايا ينجم عنه نواتج نهائية غير ذائبة وذلك في فراغ الأمعاء وهذه يتم تقيؤها دوريا .

ولا تحمل أمعاء التريماتودا أي خلايا غدية ولكن خلايـــا الأمعـــاء نفسها (Gastrodermal cell) في بعض الأنواع تفرز بعض الإنزيمـــات الهاضمة التي تم تحديدها وتتمثل في الآتي :

1- Proteases . 2- Dipeptidase.

3- Aminopeptidase. 4- Lipases.

1- Acid and alkaline phosphatases. 6- Esterases

ويلاحظ أن إنزيم البروتياز Protease في الـ *S. mansoni* ذو تخصصية مميزة بالنسبة للهيموجلوبين ودرجة الـ (pH) المثلى له هـــي (٣,٩ – ٤,٥) . وعلى العموم فإن النشاط الإنزيمي يكون منخفضـــا فـــي أطوار الشيستوسوما الصغيرة ولكنه يزداد إلى مستويات عالية تتماشى مـــع التغذية على كرات الدم الحمراء .

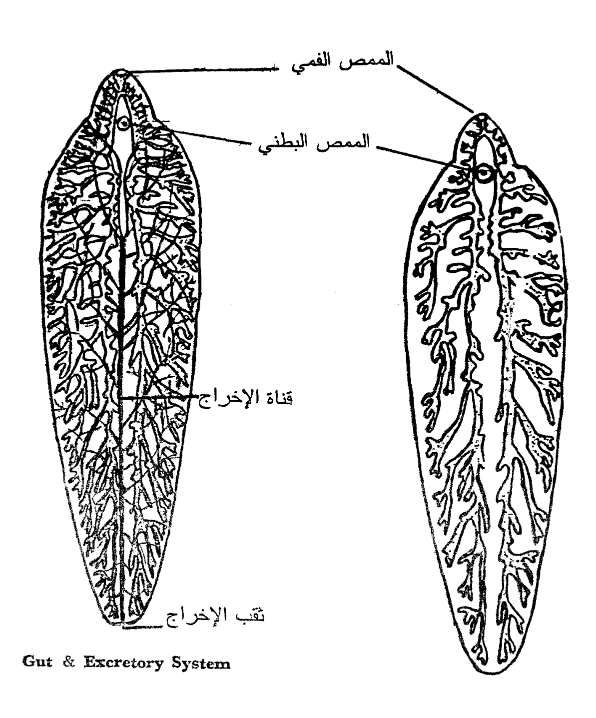
وقد تبين وجود الزغيبات Microvilli علـــى الخلايـــا المعويـــة (Gastrodermal cells) وذلك في كل الأنواع التي تمت دراســـتها كمـــا توجد في الـــ *F. hepatica* والـــ *Echinostoma hortense* إمتـدادات خيطية . وفي كل الحالات فإن مساحة سطح الامتصاص تزداد عما لو كان سطح الخلايا مفلطحا . وفي خلايا أمعاء كـــل مـــن الــــ *Gorgodera amplicava* والـــ *Haematoloechus medioplexus* توجـــد شـــبكة إندوبلازمية خشنة وفيرة كما توجد بعض الميتوكوندريا وكذلـــــك أجســـام جولجي ومكونات حويصلية . وقد لوحظ نشاط زائد للفوسفاتيز الحـــامضي Acid phosphatase في حويصلات كل من الــــ *H. medioplexus* والـــ *Paragonimus kellicotti* . وقد تقوم الحويصلات بوظيفتها فـــي تحليـــل المـــواد الغذائيـــة عقـــب حـــدوث عمليـــة الإلتقـــام أو الالتـــهام Phagocytosis .

وليس من الأمور المستغربة أن تمتص التريماتودا جزيئات صغيرة خلال الإهاب Tegument حيث أن تناول العناصر الغذائية مـــن خـــلال سطح الأكياس البوغية Sporocysts والريديات Rediae قد تم ذكره مـــن قبل المتخصصين . وفي الأنواع القليلة التي درست تبيـــن أن الجلوكـــوز يمتص خلال الإهاب وليس عن طريق الأمعاء Gut بالرغم من أنه ليـــس واضحا على الدوام ما إذا كانت الديدان قادرة على امتصاص هذا الســـكر السداسي (Hexose) عن طريق الأمعاء عندما تتغذى طبيعيا . وعلـــى أي حال فإنه في دراسة على النوع *Philophthalmus megalurus* تبين أن الديدان تمتص الحامضين الأمينييـــن التيروســـين Tyrosine والليوســـين Leucine من خلال الأمعاء فقط بينما تمتص الجلوكوز في الغـــالب مـــن خلال الإهاب . ويمتـــص الثيميديـــن Thymidine فـــي نفـــس الـــدودة (*P.megalurus*) من خلال نفس الطريقين (الأمعاء والإهاب) . وتستطيع الـــ Gorgoderina امتصـــاص التيروســـين والثيميديـــن والأدينوســـين والجلوكوز من خلال إهابها بينمـــا تســـتطيع الــــ Haematoloechus

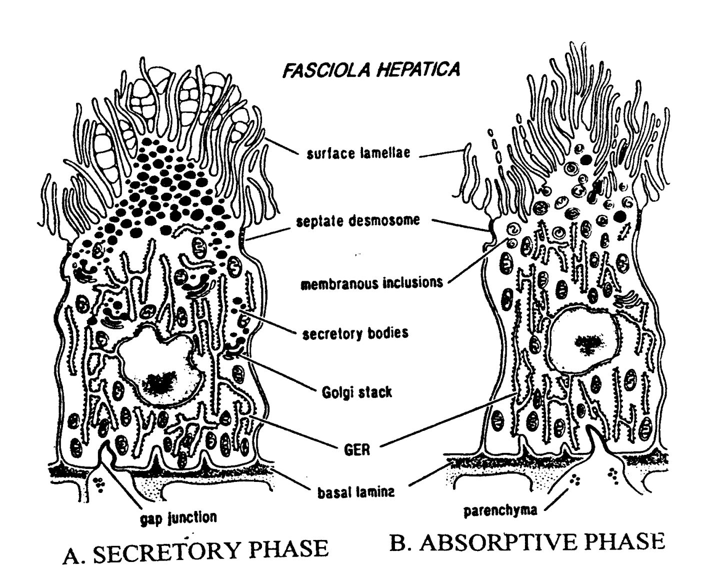
امتصاص الجلوكوز عن طريق الإهـــاب والأرجنيــن Arginine فقــط بواسطة الأمعاء . وقد عرف أيضا أن الـــ *S. mansoni* تأخذ الجلوكـــوز خلال إهابها كما أن الذكر في هذا النوع يمرر الجلوكوز بطريقة ما إلــــى الأنثى الموجودة في قناة الاحتضان . ولا تستطيع الدودة *Megalodiscus temperatus* امتصاص الجلوكوز أو الجالاكتوز عبر الإهاب . ولا توجد بهذا النوع (وكذلك العديـــد مــن البارامفيســتومات Paramphistomes الأخرى) ميتوكوندريا في السيتوبلازم الإهابي . وقد يكون هذا هو الســبب في أن إهاب هذه الديدان ذو قـــدرة أو ســعة قليلــة أو معدومــة علــى الامتصاص .

وأخيرا فأننا نركز على أن القناة الهضمية تبدأ بفتحة الفـــم الــذي يحاط بالممص الأمامي . ويؤدي الفم إلى بلعوم عضلي (يغيب في بعــض الأنواع) ثم المريء فالأمعاء . ويلاحظ فـــي الـــ Gasterostomes أن الأمعاء بمثابة كيس بسيط مغلق ولكن في غالبية الأنواع تتكون الأمعاء من أعورين متفرعين قد يسميان بالردبين المعويين Intestinal caeca وقــد تكون هناك أحيانا تفرعات أخرى (e.g. Fasciola) . وقد تصل الــردوب المعوية إلى النهاية الخلفية لأجسام الديدان أو إلى المنتصف فقـــط . وقــد اظهرت الدراســـات الدقيقــة وجــود تكوينـــات صفائحيــة Lamellar processes ممتدة إلى تجويف الأعور Caecum حيث تشير الأدلة إلـــى وجود كل من الوظيفة الإفرازية والامتصاصية لخلايا الأمعاء في الطبيعــة وبالإضافة للريبوسومات Ribosomes والميتوكوندريـــا نجــد أن جملــة السيتوبلازم في الخلية مشغولة بكميات جوهرية من الشبكة الإندوبلازميـــة الخشنة أو المحببة (Granular endoplasmic reticulum GER) حيث تكون مصاحبة للميتوكوندريا وبعض المكونات أو المحتويات الغشـــائية . ويحدث الإفـــراز عنــد الســطح بواســطة عمليــة التخــلاق الحيــوي (Exocytosis) ويلاحظ أن المادة المفرزة تكون إنزيمية بصفة رئيســـية

حيث تم تحديد عدد من الإنزيمات المحللة مائيـًا Hydrolytic enzymes في خلايا الأمعاء .



الجهار الهضمي في الفاشيولا



التركيب الدقيق لخلية معوية في الفاشيولا هيباتيكا خلال كل مـــن الطـــور الإفرازي (A) والطور الإمتصاصي (B) .

الجهاز التناسلي .. Reproductive System

أغلب التريماتودا خناث باستثناء ديدان الشيستوسوما (Schistosomes) . وبعض هــذه الديـدان باسـتطاعتها القيـام بالإخصـاب الذاتـي Self-fertilization ولكن البعض الأخر يحتاج إلى الإخصاب الخلطي Cross-fertilization لإنتاج نسل كفء أو أكثر مقدرة على العيـش (Viable progeny) .

ويمكن القول أن بعض الأنواع تلقح نفسها عن قصد وبحريـة إذا صح التعبير فهي على استعداد لذلك ولكن أنواعا أخرى تلجأ لهذه الوسـيلة إذا كانت هناك دودة واحدة فقط في العائل فليس أمامها إذن سوى ذلك أمـا إذا توفرت دودتان أو أكثر فإن التلقيح الخلطي سوف يحل محـل التلقيـح الذاتي.

وهناك استثناءات قليلة معروفة تستطيع فيها التريماتودا البالغـة أن تنـهج نهج التكاثر البكري .

الجهاز التناسلي الذكري .. Male Reproductive System

توجد في العادة خصيتان (Two testes) فـي الجـهاز التناسـلي الذكري بالرغم من أن بعض الأنواع تمتلك عددا يتراوح بيـن الخصيـة الواحدة (One testis) إلى عدة دست (Several dozen) . ويختلف شكل الخصية من المستدير إلى الشكل ذو التفريع المتعدد وذلك وفقـا للنـوع . ويخرج من كل خصية وعاء صادر (أو قنـاة صـادرة) Vas efferens يتحد مع الوعاء الصادر القادم من الخصية الأخرى ليتكون الوعاء النـاقل Vas deferens . ويجري الوعاء الناقل للأمام نحـو الثقـب التناسـلي Genital pore الذي يوجد عادة في دهليز تناسـلي ضحـل (Shallow genital atrium) . ويوجد الدهليز التناسلي غالبا على الخط المنصـف للسطح البطني وإلى الأمام من الممص البطنـي (Acetabulum) ولكنـه

يمكن أن يوجد في أماكن أخرى مثل النهاية الخلفية أو إلى جانب الفـــم أو حتى في جهة ظهرية من الفم في بعض الأنواع . وقبل أن يصل إلى الثقب التناسلي فإن الوعاء الناقل في العادة يدخل إلـــى كيــس ذؤابــة عضلـــي (Muscular cirrus pouch) حيث يتسع مكونا حويصلة منوية داخليـــة (Internal seminal vesicle) لتخزين الحيوانات المنوية . وبعــد ذلــك يضيق الوعاء مرة ثانية لتتكون قناة دافقة رفيعة لتمتد لبقية طـــول كيــس الذؤابة لتظهر عند نهايتها البعيـــدة ذؤابـــة (قضيــب تجــاوزا) عضليـــة (Muscular cirrus) .

والذؤابة هي عضو التسافد الذكري . ويمكن لهذا العضو أن يغمــد في كيس الذؤابة كما يمكن أن يفرد لنقل الحيوان المنـــوي إلـــى الجـــهاز الأنثوي وربما تكون الذؤابة عارية أو مجردة أو تكون مغطاة بأشواك مـــن مختلف الأحجام . وفي العادة تحاط القناة الدافقة بالعديد من الخلايا الأحادية التي تسمى بخلايا غدة البروستاتا Prostate gland cells .

وهناك الكثير من التباين بخصوص هذه الأعضاء الطرفية والـــذي يلاحظ في العائلات والأجناس والأنواع ، فكيس الذؤابة وغدة البروســـتاتا ربما يغيبا في حين يتسع الوعاء الناقل على هيئة حويصلة منوية قوية تفتح خلال الثقب التناسلي كما هو الحال في الـــ Clonorchis . وربما يتســـع الوعاء الناقل في هيئة حويصلة منوية خارجية قبل أن يستمر في الدخـــول إلى كيس الذؤابة . وتوجد تحورات أخرى تم وصفها وتوضيحها بـــالصور بواسطة العالم (Yamaguti) .

الجهاز التناسلي الأنثوي .. Female Reproductive System

المبيض الوحيد في القناة التناسلية الأنثوية يكون عادة مســـتديرا أو بيضاويا ولكنه ربمـــا يكـــون مفصصـــا (Lobated) أو حتـــى متفرعـــا (Branched) . وقناة البيض Oviduct القصيرة تكون مزودة بعـــاصرة

قريبة يطلق عليها الـ Ovicapt حيث تتحكم في مرور البيض . ونستطيع القول أن هذه الـ Ovicapt أو الـ Oocapt عبارة عن حجرة عضلية أو جزء متضخم من.قناة البيض حين تخرج من المبيض أو بتعبير آخر حين تتصل به (راجع الرسم) . ويلاحظ أن قناة البيض وأغلب بقية القنوات الأنثية تكون مهدبة . وتبدو القابلة المنوية Seminal receptacle كجيب خارجي من جدار قناة البيض . وهذه القابلة قد تكون كبيرة أو صغيرة ولكنها موجودة في الغالب . وعند قاعدة القابلة المنوية تنشأ أنبوبة أسطوانية تعرف باسم قناة لورر Laurer's canal والتي تنتهي بنهاية مقفلة في البرنشيما أو تفتح خلال الإهاب على السطح الظهري للجسم . وينظر إلى هذه القناة على أنها مهبل أثري أو بائد ولكنها ربما تستخدم لتخزين الحيوانات المنوية في بعض الأنواع . وقد شوهد إدخال قضيب دودة في قناة لورر الخاصة بدودة أخرى ولكن ليس من المحتمل أن يحدث التزاوج طبيعيا بهذه الطريقة .

وليس كما هو الحال في بقية الحيوانات ولكن بالاشتراك مع الـ Cercomeromophae وبعض الديدان المفلطحة حرة المعيشة فإن المح Yolk لا يتم تخزينه في جاميطة الأنثى (Endolecithal) ولكنها تمون أي الجاميطة بخلايا منفصلة تدعى الخلايا المحية Vitelline cells ولذلك توصف هذه الحالة بأنها خارجية المح أو الصفار (Ectolecithal) . وتنتج الخلايا المحية في غدد محية حويصلية (Follicular vitelline glands) تنتظم عادة في حقلين جانبيين وتتصل عن طريق قنيات Ductules بقناتين محيتين رئيسيتين يمنى ويسرى . وتحمل هاتان القناتان الخلايا المحية إلى مخزن محي متوسط وحيد . ومن هذا المخزن المحي Vitelline reservoir تمتد قناة المح الرئيسية أو العامة التي تتصل بقناة البيض Oviduct .

ويميل التوزيع التشريحي للغدد المحية إلى أن يكون ثابتـــا خـــلال الأنواع ولذلك ينظر إليه كصفة تصنيفية هامة . وبعد اتصالها أو اتحادهـــا مع قناة المح العامة فإن قناة البيض تتسع قليلا لتكون الأوتيب (Ootype). ويوجد العديد من الخلايا الوحيدة Unicellular التي تحيط بالأوتيب والتي تعرف في مجموعها باسم غدة مهليس Mehlis' gland . وتدفـــع خلايـــا غدة مهليس بمنتجاتها إلى الأوتيب (Ootype) عن طريق قنوات دقيقة .

إن التركيب المعقد الذي تم وصفه توا مضافا إليه الرحـــم Uterus يعرف في مجموعه بجهاز تكوين البيضـــة Egg-forming apparatus والذي يشار إليه بالمصطلح Oogenotop .

وفوق الأوتيب تتسع القناة الأنثوية لتشكل الرحم ، الذي يمتد إلـــى الثقب التناسلي الأنثوي . وقد يكون الرحم قصـــيرا ومعتـــدل أو متوســـط الاستقامة أو ربما يكون طويلا وملتفا أو مطويا . والنهاية البعيدة للرحـــم تكون في الغالب عضلية تماما وتعرف بالـــ Metraterm . وتعمل هـــذه النهاية الرحمية البعيدة كطارد للبيض (Ovijector) وكمـــهبل Vagina . ويفتح الثقب التناسلي الأنثوي بالقرب من الثقب الذكـــري . وفـــي العـــادة يجتمع معه في الدهليز التناسلي Genital atrium . وفي بعض الأنـــواع (كما في حالة الـــ Heterophyidae) يحاط الدهليز التناســـلي بممـــص عضلي يطلق عليه Gonotyl .

وفي الوقت الذي تغادر فيـــه الخلايـــا الجرثوميـــة Germ cells المبيض فإنها لا تكون قد أكملت الانقسام الميـــوزي Meiosis ولذلـــك لا ينظر إليها كبويضات (Ova) ولكن كخلايا بيضية غير مســـتكملة النمـــو (Oocytes) . ويكتمل الانقسام الميوزي عقب اختراق الحيوان المنـــوي . وربما يصل الانقسام الميوزي الأول إلى الدور الضـــام (Pachytene) أو الدور الإنفراجي (Diplotene) وعندها يتوقف النشاط الميـــوزي لتعـــاود الكروموسومات حالة الانتشار . وبعد اخـــتراق الحيـــوان المنـــوي فـــإن

الكروموسومات تعود للظهور بسرعة كثنائيات وتنتقل إلـــى دور الوضـــع المتوســـط الميـــوزي الأول First meiotic metaphase . ويحـــــدث الإنقسامان الميوزيان مع إخراج الأجسام القطبية Polar bodies وعندئـــذ فقط تندمج النواتان الأوليتان الذكرية والأنثوية .

وتغادر الخلية البيضية (Oocyte) المبيض إلى قناة البيض حيـث تصبح مرتبطة بعدد من الخلايا المحية .ويخرج الحيوان المنوي من القابلة المنوية (Seminal receptacle) . وهذه كلها تجتمع معـــا فـــي منطقـــة الأوتيب (Ootype) وتكون هناك مساهمات ما من خلايا غدة مـــــهليس . وقد كان يعتقد أن غدة مهليس تكون مادة القشرة ولذلك أطلق عليها الغـــدة القشرية Shell gland في المراجع القديمة . وعلى أي حال فإننا نعـــرف الأن أن مادة القشرة تتكون إلى حد كبير عن طريـــق إفـــرازات الخلايـــا المحية وأن وظيفة غدة مهليس لا يزال يكتنفها الغموض . وفـــي بعـــض الأنواع على الأقل تمت ملاحظة طرازين من الإفرازات التي يتم تحررهـــا من خلايا غدة مهليس : أجسام مخاطية كثيفة وأجسام غشـــائية . وربمـــا تستخدم الأجسام المخاطية الكثيفة كوسائط لالتصـــاق الكريـــات المحيـــة Vitelline globules أو بمعنى آخر كريات القشـــرة Shell globules التي تفرزها الخلايا المحية لتكوين القشرة أو ربما تستخدم كمـــادة زلقـــة لتسهيل (تزييت) حركة العديد من المكونات في الـــ (Ootype) . وتتكدس الأجسام الغشائية لتحيط بالخلية البيضية (Oocyte) ومعها عدد من الخلايا المحية وبعض الحيوانات المنوية . وربما يعمل التراكم الغشـــائي كقـــالب Template لمادة القشرة قبل استقرارها . وتتفق النتائج التي توصل إليـــها (Moczon) ومساعدوه مع الفكرة القائلة بأن إفرازات غدة مهليس تستخدم كقالب لقشرة البيضة ولكن قد تكون هناك وظائف أخـــرى لـــهذه الغـــدة . وعلى العموم فإن هناك عددا من الوظائف التي يقترحها بعـــض العلمـــاء بشأن وظيفة غدة مهليس والتي يمكن إجمالها في الآتي :

١- تزييت أو تزليق (Lubrication) ممر البيض .

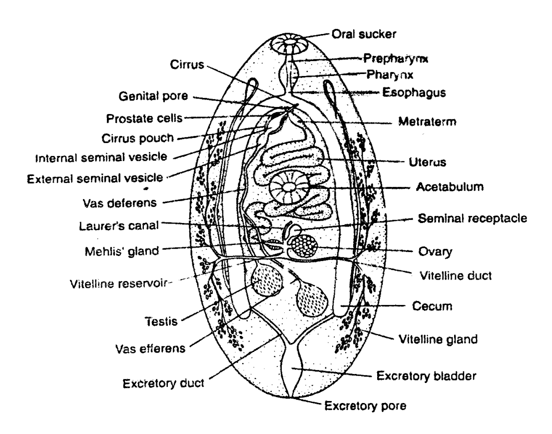
٢- تنشيط الحيوانات المنوية (Spermatozoa) .

٣- تحرير أو إطلاق الكريات القشرية Shell globules مـــن الخلايـــا المحية Vitelline cells .

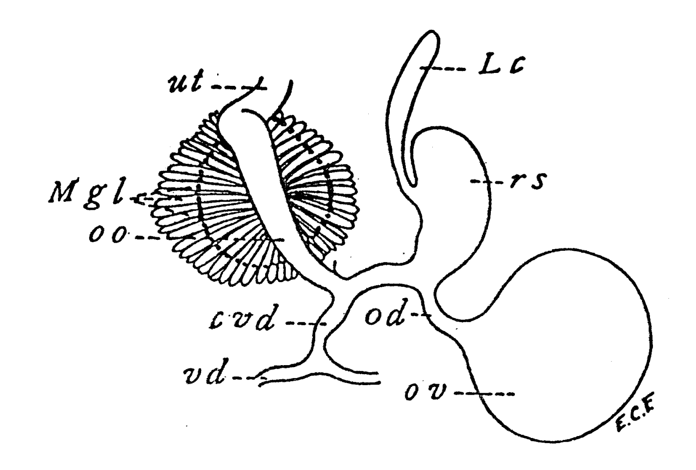
٤- تنشيط عملية الـ (quinone-tanning) .

٥- تجهيز غشاء يستخدم كقالب تتراكم عليه قطيرات القشرة لتكوين قشرة البيضة .

ويذكر العلماء أن غدة مهليس تتكون من طرازين اثنين على الأقـل من الخلايا (يقول البعض إنها تحتوي على خلايـــا F و S_2 و S_1 و S) حيث قد تساهم إفرازات الخلايا في عدد من الأنشطة الخاصة بعملية تكوين قشرة البيضة . ويوجد أيضا عدد من الخلايا العصبية (٤ – ٥ خلايـــا) – انظر الرسم – وهذه الأخيرة ربما تشارك في تنسيق أو تنظيم آلية تكويـــن البيضة .

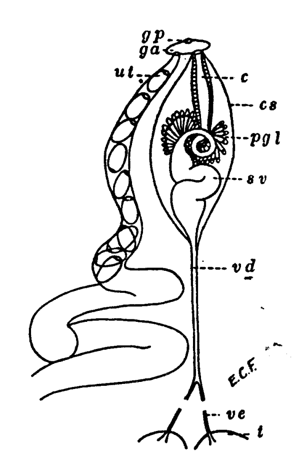


تخطيط يبين الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي في التريماتودا ثنائية العائل



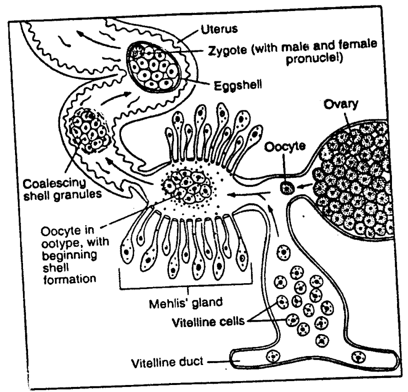
الأعضاء التناسلية الأنثوية في ثنائية العائل

cvd = Common vitelline duct	قناة محية مشتركة
lc = Laurer's canal	قناة لورر
Mgl = Mehlis' gland	غدة مهليس
Od = Oviduct	قناة البيض
oo = Ootype	
ov = Ovary	المبيض
rs = Seminal receptacle	قابلة منوية
ut = Uterus	الرحم
vd = Vitelline duct	قناة محية

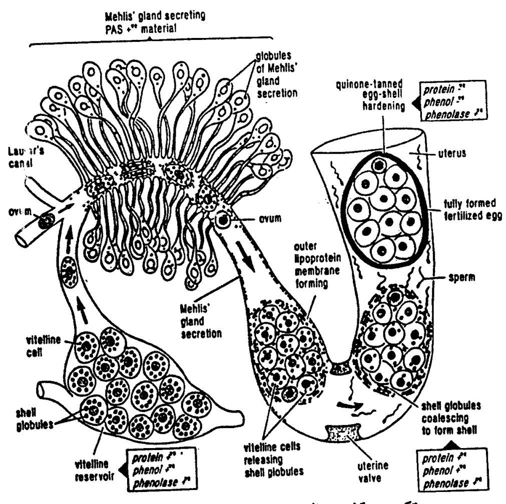


الأعضاء التناسلية الذكرية (والرحم) في ثنائية العائل

c = cirrus	الذؤابة (القضيب)
cs = cirrus sac	كيس الذؤابة
ga = genital atrium	الدهليز التناسلي
gp = genital pore	الثقب التناسلي
pgl = prostate glands	البروستاتا
sv = seminal vesicle	الحويصلة المنوية
t = testis	خصية
ut = outer uterine tube (metraterm)	الجزء البعيد من الرحم
vd = vas deferens	الوعاء الناقل
ve = vas efferens	وعاء صادر

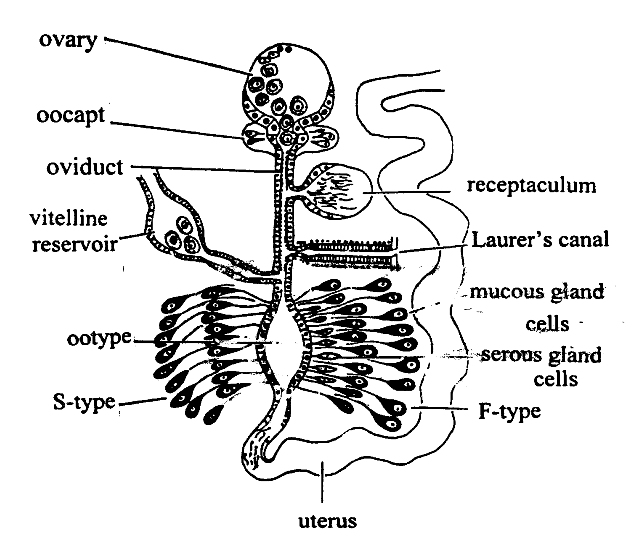


رسم يوضح جهاز تكوين البيضة (Oogenotop) في التريماتودا ثنائية العائل



تكوين قشرة البيضة في الفاشيولا هيباتيكا

FASCIOLA HEPATICA: EGG-SHELL FORMATION



جهاز تكوين البيضة (Oogenotop) في التريماتودا ثنائية العائل .
لاحظ شكل الـــ Oocapt

التطور .. Development

كما علمنا فإنه يتم استخدام عائلين على الأقـــل فـــي دورة الحيـــاة الخاصة بالتريماتودا ثنائية العائل (Digenetic flukes) بحيث يكون أحـد هذين العائلين فقاريا Vertebrate (مع وجود استثناءات قليلة) . ويحـــدث التكاثر الجنسي Sexual reproduction في هذا العائل الفقـــاري . أمـــا العائل الآخر فهو في العادة من الرخويات وفيه يتـــم التكـــاثر اللاجنســـي Asexual reproduction .

وينظر إلى هذا التعاقب بين الأطوار التي تتكاثر جنسيا ولا جنســيا في عوائل مختلفة على أنه واحد من أكثر الظواهر البيولوجية غرابـــة أو إثارة للدهشة . وقد الهب التغير والتعقيد في دورات الحياة وكـــذا تطـــور الكائن مخيلة وأذهان المشتغلين بعلم الحيوان (Zoologists) لأكـــثر مـــن مائة عام ولا زالت التساؤلات تدور حول الكثير من الأمور الغامضة التـــي يحتويها عالم الديدان الغريب .

وربما يتضمن تطور النوع الواحد من الديدان ستة أشكال جســـمية مع الأخذ في الاعتبار أن بعض الأطوار يحدث لها تكرار خلال المســـيرة التطورية للكائن . ومن ناحية أخرى قد تغيب بعض الأطـــوار فـــي دورة حياة نوع معين بينما توجد في دورة حياة نوع آخر . ويمكـــن القـــول أن النموذج الأساسي لدورة حياة التريماتودا ثنائية العائل يتمثل في الآتي :

البيضـة (Egg) ← الميراسـيديوم (Miracidium) ← الكيـس البوغـي (Sporocyst) ← الريديا (Redia) ← السركاريا (Cercaria) ← الميتاسركاريا (Metacercaria) ← الدودة البالغة (Adult)

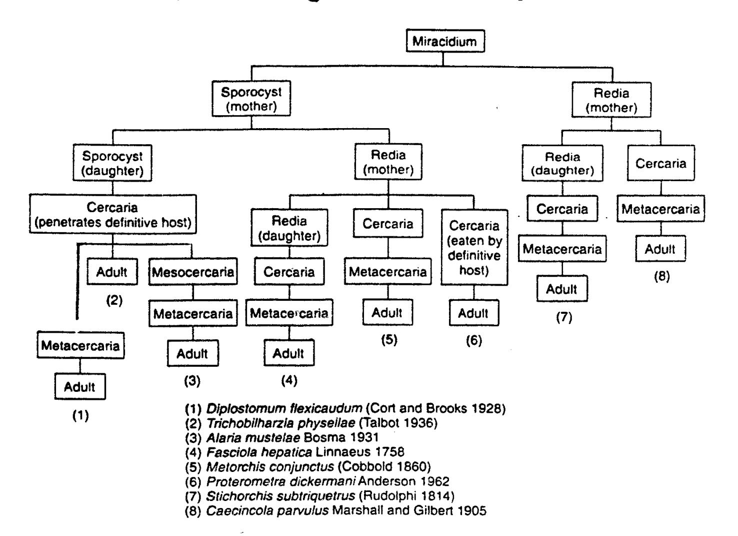
وتكمن أكثر الاختلافات شيوعا في الآتي ..

١- وجود أكثر من جيل واحد من الأكيـــاس البوغيـــة Sporocysts أو الريديات Rediae .

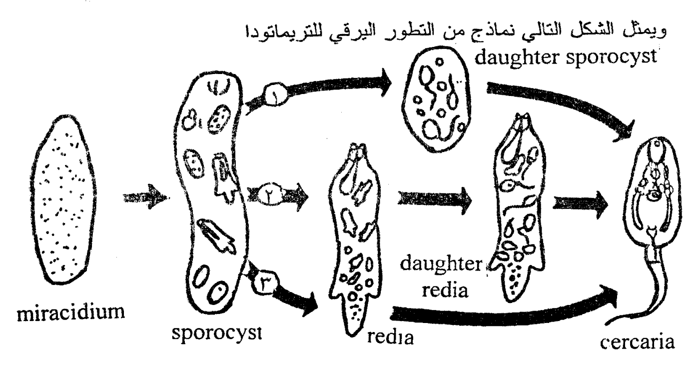
٢- غياب الأكياس البوغية أو الريديات .

٣- غياب الميتاسركاريا Metacercaria .

ويبين الشكل التالي دورات حياة بعض أنواع التريماتودا ثنائية العائل :



ويمثل الشكل التالي نماذج من التطور اليرقي للتريماتودا



ويمكن القول بإختصار أن التريماتودا ثنائية العائل ذات دورات حياة معقدة تشمل (مع استثناءات قليلة) عائلا رخويا . وقد توجد الأطوار اليرقية الآتية في الدورة :

الميراسيديوم – الكيس البوغي – الريديا – السركاريا – الميزوسـركاريا (نادرا) – الميتاسركاريا .

والغالبية من الديدان ذات أربعة او خمسة أطوار . وسـوف نلقـي الأن بعض الضوء على الأطوار اليرقية للتريماتودا ثنائية العائل ولكن بعد أن نتحدث عن البيضة .

البيضة .. Egg

تصل البيضة إلى البيئة الخارجية عن طريق ثلاث وسـائل هـي البصاق أو النخامة (البلغم) Sputum أو عن طريق الـبراز Faeces أو عن طريق البول Urine .

وفي بعض الحالات تتطور الأجنة في البيضة وهي مـازالت فـي الجسم ولكن في الأغلب الأعم تظل البيضة غير متطـورة حتـى تتوفـر الظروف المناسبة للتكوين الجنيني في العالم الخارجي وبتعبير آخر فإنه في بعض الأنواع تحتوي البيضة على ميراسيديوم كامل التطور عندما تـترك الدودة وفي البعض الآخر يصل التطور إلى بعض الانقسامات الخلوية فقط عند وضع البيض . وفي الـ Heronimus يفقس الميراسيديوم والبيضـة لا تزال في الرحم . وبالنسبة للبيض الذي يحدث فيه تشكل أو تكون للجنين في البيئة الخارجية فإن عوامل معينة تؤثر على التكوين الجنيني .

ويحتاج التطور إلى الماء أو الرطوبه بصفة طبيعية . والبيض الذي لا يصل إلى البيئة المناسبة يجفف بسرعة أي أن وجود الماء من العوامـل

الضرورية وبخلاف ذلك الخاص بالنيماتودا وبعض السستودا فإن بيـــض التريماتودا لا يستطيع مقاومة التجفيف (في البيئات الجافة) .

ويتم حث أو تنبيه التطور عن طريق زيادة الأكسجين على الرغـم من أن البيض يظل على حالة من الحيوية لفترات طويلة تحـت ظـروف انخفاض نفس الغاز وخلاصة القول في هذه النقطة أن نســبة الأكســجين العالية ضرورية للتطور الجنيني .

والمعروف أن درجات الحرارة مؤثرة للغاية ويمكن القـول أنـها حرجة ولذلك نجد أن بيض الفاشيولا هيباتيكا يحتاج إلى ثلاثة وعشــرين أسبوعا ليتطور الجنين فيه إذا كانت الحرارة عند عشر درجــات مئويــة (١٠°م) ولكن هذا التطور يستغرق ثمانية ايام فقط عندما تصل الحرارة إلى ثلاثين مئوية (٣٠°م) وفوق الـ (٣٠°م) يبطئ التطور ثانية ليتوقف تمامــا عند (٣٧°م) . ومن ناحية أخرى يتم قتل البيض بسرعة بالتجميد .

وقد لوحظ أن بيض الشيستوسومامانســوني *S.mansoni* يفقــس بسرعة عند درجة حرارة (٢٨°م) ولكن عند درجة حرارة أعلى (٣٧°م) أو عند درجة حرارة (٤°م) فإن عملية الفقس يتم تثبيطها كليا في الغالب بيد أن الفقس يتجدد أو يسترد إذا عادت الحرارة إلــى (٢٨°م) – راجــع الرســم البياني .

وقبل أن نتطرق إلى عوامل أخرى تؤثر على التطــور أو الفقــس نقول أن قشرة أو حافظة البيضة في أغلب التريماتودا ثنائية العــائل ذات غطاء (Operculum) عند إحدى نهايتيها . وعندما يفتــح هــذا الغطــاء تخرج اليرقة Larva مع العلم ان الغطاء لا يوجد في بيض تريماتودا الــدم (Blood flukes) . وتظهر اختلافات واضحة في شكل وحجــم بيــض التريماتودا وكذلك في سمك وتلون القشرة .

وربما يكون الضوء عاملا مؤثرا في التطور في بعـــض الأنـــواع ولكن هذا العامل لم يتم بحثه بدرجة كاملة من هذه الناحية . ويفقس بيـــض بعض الأنواع في الماء بينما يفقس بيض البعـــض الآخـــر عندمـــا يبتلـــع بواسطة العائل الوسيط المناسب . وقد وجد أن الضوء والضغط الأسموزي لهما أهمية في تنبيه الفقس الذي يحدث في الماء . وعلى الجـــانب الآخـــر تبين أن الضغط الأسموزي ونسبة ثاني أكسيد الكربون وربمـــا أنزيمـــات العائل تؤثر على الفقس في الأنواع التي يتحتم ابتلاع بيضها . وقد اتضـــح أن الضوء ضروري لفقس بيض الـــ *Echinostoma caproni* الـــذي يظهر نسقا يوميا للفقس (Circadian hatching pattern) ويمكن القـــول أن وقت الفقس يرتبط بالوقت الذي يكون فيه القوقع (العائل الوسيط) فـــي المتناول وذلك بالنسبة لعدد من الأنواع .

ويلاحظ أن الميراسيديوم الخاص بالـــ *F.hepatica* يكون محاطـــا وهو في البيضة بغشاء محـــي رقيـــق (Thin vitelline membrane) والذي يحوي أيضا حشية أو وسادة لزجـــة (Viscous cushion) بيـــن النهاية الأمامية للميراسيديوم والغطاء . ويحث الضوء فقس هـــذا الطـــور اليرقي فيطلق الميراسيديوم بعض العوامـــل التـــي تغـــير مـــن نفوذيـــة (Permeability) الغشاء والوسادة اللزجة . وقد تبين أن التركيب المشـــار إليه يحتوي على عديد سكريد مخاطي (Mucopolysacharide) يصبـــح متميها (Hydrated) . وتسبب زيادة الضغط داخل الحافظة فتح الغطـــاء بطقة أو فرقعة ليظل هذا الغطاء متصلا بالبيضة عند نقطة واحدة وحينئـــذ يهرب الميراسيديوم من البيضة المفتوحة بســـرعة ، مدفوعـــا بأهدابـــه . والكبسولة غير المغطاة ، الخاصة بالشيستوسوما Schistosoma تكـــون محتوية على جنين كامل عندما تمر من العائل حيث تفقس البيضة في الماء العذب . ويقوم الميراسيديوم بـــإفراز كميـــات جوهريـــة مـــن الليوســـين أمينوببتيديز Leucine aminopeptidase حيث من المحتمل أن يقوم هذا الإنزيم بالمساعدة في هضم الكبســـولة مـــن الداخـــل . وبخـــلاف الـــ

Aminopeptidase من المصادر الأخرى فإن الإنزيم المنتـــج بواســـطة ميراسيديوم الشيستوسوما يتم تثبيطه بواسطة كلوريد الصوديــوم (Nacl) ، وقد يكون هذا هو السبب في عدم حدوث الفقس في جسم العائل .

ونستطيع أن نجمل ما سبق في أن الضوء يلعب دورا رئيسيا فـــي تنبيه عملية الفقس في أغلب البيض ذو الغطـــاء (Operculate eggs). وهناك اقتراح ينص على أن التعرض للضوء ينجم عنه تحرر مادة الفقــس (ربما تكون إنزيما) . وهذه تهاجم المادة الرابطة للغطاء من الداخل . وقــد افترض ويلسون (Wilson 1968) أن ميكانيكية الفقس تتم كالأتي :

١- ينبه الضوء الميراسيديوم فينشط .

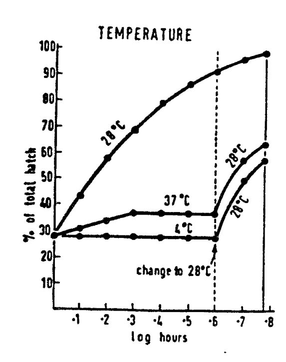
٢- ينجم عن نشاط الميراسيديوم تغيير في نفوذية السطح الداخلي للوسادة اللزجة (الدبقة) .

٣- التغير في النفوذية يجعـــل الوســـادة (الحشـــية) فـــي حالـــة تميـــؤ (Hydrated) . وينجم عن زيادة الضغط الداخلي فتح الغطاء .

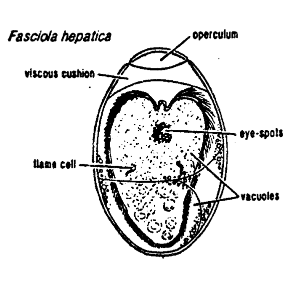
إنه لمن الواضح أن البيض المحتوي على جنيــن Embryonated eggs لا يفقس وهو لا يزال داخل العائل .. وقد لوحـــظ التـــأثير المثبـــط للظلام وكذلك التأثير المثبط لحرارة الجسم العالية على فقس البيض ومـــع ذلك فإن الضغط الأسموزي يلعب دورا رئيسيا في منع الفقس . وقد تبيـــن أن فقس بيض الــ *S.mansoni* يثبط كليا في الغالب بواســـطة كلوريــد الصوديوم (٠,٦%) وأن الفقس المكثف لا يحدث حتى نصل إلى التخفيــف المناسب (٠,١%) لذلك فإن البيض الموجود في الـــدم والأمعـــاء والبـــول سوف يفقس فقط عندما يصل إلى الماء . والحقيقة أن ميكانيكية هذا التثبيط تحتاج إلى المزيد من البحوث .

وعلى الرغم من أن الأكسجين ضروري من أجل التكوين الجنينـــي إلا أن وجوده يثبط الفقس ، على الأقـــل فـــي الـــ Dicrocoelium . وبعض البيض مثل ذلك الخاص بالــــ *Dicrocoelium dendriticum* يفقس فقط عندما يتم ابتلاعه بواسطة القوقع (العـــائل الوســيط) . ومـــن الغريب أن هذه الظاهرة لم تحظ سوى بالقليل من البحث ، ربمـــا بســـبب صعوبة التقنية التي يلزم استخدامها . وتستغرق العملية (٢٠) دقيقة في الـــ *D. dicrocoelium* . وفي أنواع أخرى تطول المدة إلى ساعة واحدة كما هو الحال في بيض الـــ *Haplometra intestinalis* حيث يؤخذ بواسطة القوقع Physa spp . وقد تصل الفترة إلى ساعتين وذلك ما يحدث بالنسبة لبيض الـــ *Haematoloechus breviplexus* فـــي الـــــ *Gyraulus similaris* .

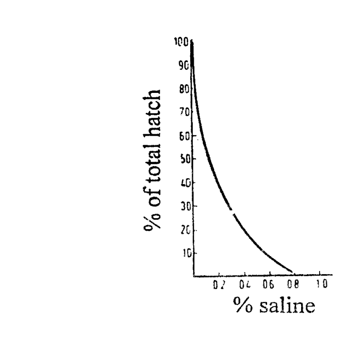
والواقع أن ميكانيكية الفقس غير مفهومة ولكن يبدو أن نشاط هـــذه العملية يتم تنبيهه بدرجة كبيرة بواسطة فعل إنزيمات القوقـــع الهاضمـــة . ويمكن تأييد هذا الرأي بواسطة ما يشاهد من فقس لبيض الـــ *Plagitura salamandra* معمليا عندما يوضع فـــي مســتخلصات أمعـــاء القوقـــع *Pseudosuccinea columella* .



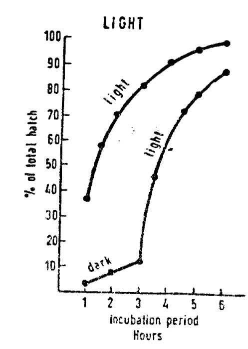
تأثير الحرارة على فقس بيض
الـ *Schistosoma mansoni*



بيضة الفاشيولا هيباتيكا وقد ظهر
بها ميراسيديوم كامل التطور



تأثير الضغط الأسموزي على
فقس بيض الـ *S.mansoni*



تأثير الضوء على فقس بيض
الـ *S.mansoni*

الميراسيديوم .. Miracidium

الميراسيديوم عبارة عن كائن دقيق مهدب يمكـــن أن ينظـــر إليـــه المشاهد بطريق الخطأ على أنه حيوان أولي (Protozoan) . وهـــو فـــي الواقع كمثري الشكل وذو حلمة قمية (Apical papilla) صغيرة (حليمـــة) عند النهاية الأمامية . ولا توجد أهداب Cilia على هذه الحليمـــة القميـــة ولكنها تحمل خمسة أزواج من الفتحات الخاصة بالقنوات الغديـــة وكذلـــك يوجد بها زوجان من النهايات العصبية الحسية . وتتصل القنوات الغديـــة بغدد اخـــتراق Penetration glands داخـــل الجســـم . والحقيقـــة أن الميراسيديوم يحتوي على عدد من الغدد التي لم يتحقق دورها بـــالضبط . ويمكن التعرف بسهولة على غدة قمية بارزة أو واضحـــة Prominent) (apical gland في الثلث الأمامي من جسم الميراســـيديوم وهـــي الغـــدة الرئيسية في هذا الطور اليرقي . و من المحتمل أن تقوم هذه الغدة بـــإفراز إنزيمات محللة للأنسجة (Histolytic enzymes) حيث لوحظ أنـــه يتـــم إفراغها بسرعة إبان الاختراق ولذلك يعتقد أنها تفـــرز إنزيمـــات محللـــة للبروتين (Proteolytic enzymes) تساعد في هذه العملية . وقد يوجـــد مسبار (مجس) قمي (Apical stylet) على ميراسيديوم بعض الأنـــواع بينما توجد أشواك على ميراسيديوم البعض الآخـــر . وتتصـــل النـــهايات العصبية الحسية بأجسام خلايا عصبية توجد بعقدة عصبية كبيرة . ويمتلـــك الميراسيديوم أعضاءا ونهايات حسية مختلفة وهذه تتكيف لاستقبال الضـــوء والكيماويات واللمس .

والسطح الخارجي لهذا الطور اليرقي يغطى بخلايا بشرة مفلطحـــة ومهدبة ، تختلف في العدد وفي الشكل وفقا للنوع . وتوجد تحت الســـطح ألياف عضلية طولية ودائرية . والتركيب الدقيـــق لأهـــاب الميراســـيديوم الخاص بالفاشيولا هيباتيكا يشير إلى أن الخلايا الطلائية المهدبة تقع فـــوق طبقة غير متصلة (متقطعة) من السيتوبلازم والتي تعتبر هي نفسها امتـــداد لخلايا حويصلية (Vesiculated cells) تقع أسفل طبقـــات العضـــلات.

ويشاهد في الميراسيديوم زوج أو زوجـــان مـــن الوحـــدات الإخراجيـــة (Protonephridia) حيث تؤدي إلى زوج من الثقوب الإخراجية الجانبيـة (في موقع خلفي جانبي).

وفي النصف الخلفي من الميراسيديوم توجد خلايا تكاثرية أو كرات جرثومية (Germ balls) تتكون منها الأجيال أو الأطوار التالية . وفـــي بعض الأنواع (مثل الـــ Parorchis) يتكون الجيل التـــالي قبـــل أن يتـــم اختراق العائل الرخوي ولكن هذه تعتبر حالة غير اعتيادية أو غير شائعة .

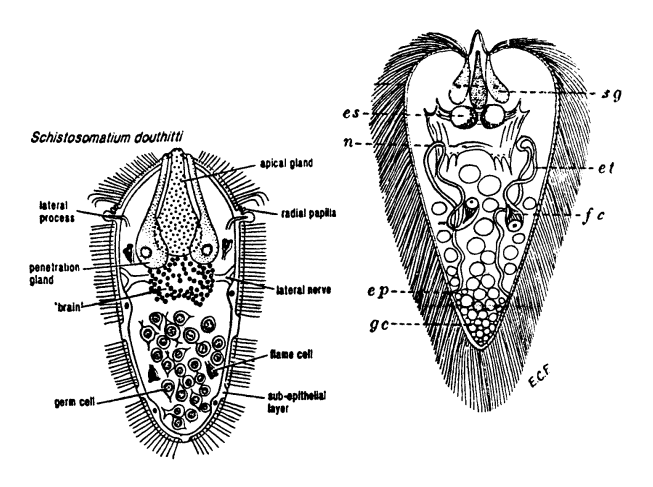
وتكون الميراسيديومات الحرة نشطة جدا وتستطيع السباحة بمعـــدل (٢ مم) في الثانية الواحدة . ويتحتم عليها أن تجد العائل الرخوي بســـرعة فهي في الواقع تستطيع أن تحيا ككائنات حرة لساعات قليلة فقط .

وعندما يجد الميراسيديوم الرخوي المناسب فإنه يتعلق به بواســـطة الحليمة القمية (Apical papilla) التي تتقلص وتتمدد في نشـــاط يمـــاثل حركة المثقب ومن هنا فإنه يتم تعضيد الاختراق بواسطة الفعـــل الثـــاقب لليرقة . وعن طريق انحلال أنسجة القوقع يدخل الميراسيديوم إلى مسافات أعمق و أعمق . وبتقدم الاختراق أو كنتيجة له فـــإن الميراســـيديوم يفقـــد طلائيته المهدبة بالرغم من أن هذه العملية قد تتأخر حتى يكتمل الاختراق. ويأخذ الميراسيديوم حوالي (٣٠ دقيقة) ليكمل عملية الاختراق ويبدأ الطور التالي من دورة الحياة حيث يستطيل ليصبح بمثابة يرقة دودية الشـــكل أو تشبه الكيس ولذلك يطلق عليها الكيس البوغي Sporocyst .

والعوامل التي تحفز تميز أو تحول الميراسيديوم إلى الكيس البوغي غير معروفة ولكن يعتقد أن مادة الغدة القمية المتحـــررة ربمـــا تســـتخدم كمحفز (زناد) لهذه العملية . ويوجد زوج من الغدد التـــي تســـمى بغـــدد الاختراق أو التي قد تسمى أيضا بغـــدد الالتصـــاق Adhesive glands حيث تفرز مادة مخاطية تساعد على التعلق بنسيج القوقع .

ويوجد دليل على أن الميراسيديوم يتجه نحو عائلة الرخوي بواسطة الانجذاب الكيميائي Chemotaxis (سميث وهالتون ١٩٨٣) . ولكـــن إذا كان هذا يحدث فإنه يتم في مدى قصير جدا . وهناك مواد مختلفة توجد في القواقع ، يعتقد أنها تعمل كعوامل جذب للميراسيديوم وهذه تشمل المخـــاط Mucus و السيروتونين Serotonin (يفرز من قدم القوقع) والأحمــاض الأمينية وأحماض عضوية أخــرى بالإضافــة إلـــى مـــادة يشـــار إليـــها بالميراكسون Miraxone . ومن المحتمل أن يبدي الميراسيديوم انحيـــازا أو توجها للضوء أو الحرارة أو الملوحة أو غيرها من العوامل التي تجلبــه إلى نطاق العائل الرخوي (Molluscan host) ومن ثم يحدث الانجـــذاب الكيميائي . ويلاحظ أن التخصصية للعائل من قبـــل يرقـــات التريمـــاتودا والمتعلقة بأنواع معينة من الرخويات لا تحكم بالانجذاب الكيميائي وحده بل توجد عوامل معقدة مثل المناعة تساهم أيضا في هذا الشأن .

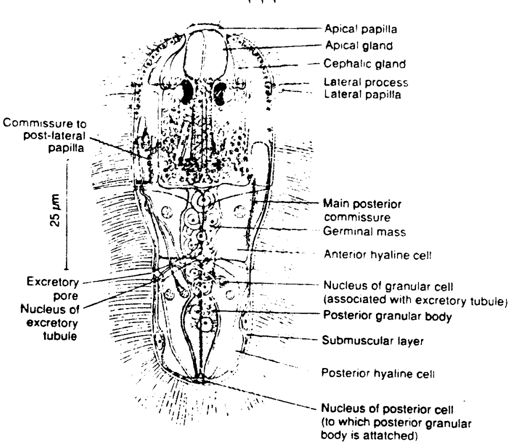
وقد ثبت أن الميراسيديومات الخاصة ببعض الأنواع لا يحدث لـــها الفقس حتى تؤخذ البيضة بواســـطة القوقـــع المناســـب وحينئـــذ نجـــد أن الميراسيديوم المتحرر يقوم باختراق أمعاء القوقع .



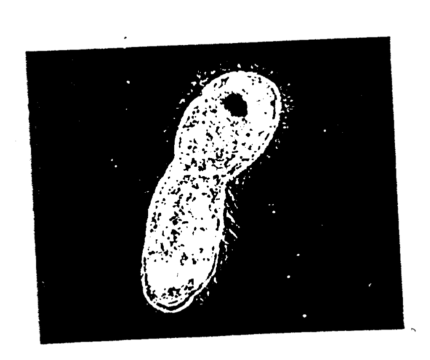
ميراسيديوم
الـ *Fasciolopsis buski*

ميراسيديوم
الـ *schistosomatium douthitti*

غدة إفرازية أو غدة اختراق
sg = secretory or penetration gland
es = eye spots بقع عينية
ep = excretory pore ثقب إخراجي
gc = germ cells خلايا جرثومية
fc = flame cell خلية لهبية
et = excretory tubule أنيبيبة اخراجية
n = nerve center مركز عصبي



ميراسيديوم الـ *Neodiplostomum intermedium*
(منظر ظهري)



ميراسيديوم الـ Alaria sp

الكيس الجرثومي أو البوغي .. Sporocyst

تحول الميراسيديوم إلى الكيس البوغي يتضمن تغيرات كبيرة فبالإضافة إلى فقدان الخلايا الطلائية المهدبة يكون هناك تكوين لإهاب جديد ذو زغيبات (Microvilli) . ويحتفظ الكيس الجرثومي بالطبقة العضلية تحت الإهابية والوحدات الإخراجية الخاصة بالطور السابق أي الميراسيديوم ولكن التراكيب الميراسيديومية الأخرى تختفي بصفة عامة . ولا يوجد بالكيس الجرثومي فم أو جهاز هضمي وهو يقوم بامتصاص العناصر الغذائية من نسيج العائل الذي يحيط به . ويستخدم التركيب الكامل لهذا الطور في تغذية الأجنة المتطورة . وفي الغالب يتكون الكيس البوغي بالقرب من موضع الاختراق مثل القدم أو الممس (ما يشبه قرن الاستشعار) Antenna أو الخيشوم Gill ولكنه قد يوجد في أي نسيج وفقا للنوع . وفي بعض الأحيان يصبح الكيس البوغي رقيقا جدا ومتسعا وقد يكون ذو تفرعات .

وكما يستدل من اسمه فإن الكيس البوغي يحتوي أساسا على خلايا جرثومية تنحدر من البيضة الأصلية والتي تطور منها الميراسيديوم وفي داخل الكيس البوغي تتضاعف الخلايا الجرثومية وتكون كتلا جرثومية جديدة وهذه إما تكون أكياسا بوغية بنوية Daughter sporocystsتشبه الكيس البوغي الأبوي (الأصلي) أو تكون ريديات بها ثقب للميلاد .

ويجب أن ندرك أنه إذا أنتج الكيس البوغي أكياسا بوغية بنوية فإن هذه الأخيرة تنتج السركاريات مباشرة ولا تتكون الريديات . أما إذا أنتج الكيس البوغي ريديات فإن هذه ربما تعطي جيلا ثانيا أو حتى ثالثا من الريديات قبل أن تنتج السركاريات . والقوى التناسلية لهذه الأجيال هائلة فالبيضة الواحدة ، عن طريق عملية التضاعف الخاصة بالأكياس البوغية والريديات ربما تعطي في النهاية ما يعادل المليون من السركاريات . وهذه

في الواقع ظاهرة تناسلية لا يفوقها شيء أو لا مثيل لـــها بيـــن البعديـــات Metazoa .

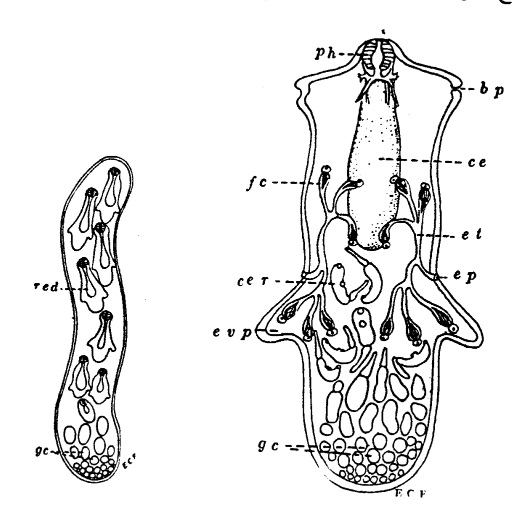
الريديا.. Redia

تفجر الريديات طريقها إلى خارج الكيس البوغي أو تخـــرج مــن خلال ثقب ميلاد طرفي . وهي تهاجر في العادة إلى الكبد أو الغدد الجنسية (المناسل) الخاصة بالعائل الرخوي . والريديـــا بصفـــة عامـــة ممـــدودة (Elongated) ومثلومة أو غير حادة (blunt) عند النهاية الخلفية وربمـــا توجد بها زائدة أو أكثر تدعى Procrusculi .

والريديات أكثر نشاطا من أغلب الأكياس البوغية فـــهي تزحـــف داخل عائلها . وبالريديا جهاز هضمي أولي ولكنه ذو صفة وظيفية ويتكون من فم وبلعوم عضلي وأمعاء قصيرة غير متفرعة . وتستطيع الريديـــات أخذ أو ضخ الغذاء إلى الأمعاء باستخدام العضلات البلعوميـــة . وهـــي لا تتغذى فقط على نسيج العائل ولكنها تستطيع أيضا افتراس الأكياس البوغية الخاصة بنوعها أو الأنواع الأخرى . ويتم تضخيم سطح الأمعاء في الريديا بواسطة تجهيزات أو مكونات مفلطحة أو صفائحية أو شريطية الشكل كمـــا أن خلايا الأمعاء لها صفة الابتلاع أو الالتهام أو الإلقـــام أي أنـــها تقـــوم بعملية البلعمة (Phagocytosis) . وبالإضافة لهذا فإن السطح الخـــارجي للإهاب يكون موظفا لامتصاص الغذاء كما أنه مزود بزغيبات أو مكونـــات صفائحية .

وتتطور الأجنة الموجـــودة فـــي الريديـــا إلـــى ريديـــات بنويـــة (Daughter rediae) أو إلى الطور التالي المعروف بالسركاريا والتـــي تخرج من خلال ثقب ميلاد (Birth pore) بالقرب من البلعوم . ويلاحـــظ أن بطانة طلائية ثقب الميلاد في النـــوع *Cryptocotyle lingua* (ومـــن المحتمل في أنواع أخرى) تكون ذات طيات كثـــيرة ، لذلـــك تســـتطيع أن تتحمل أو بمعنى آخر تقاوم التشويه الشديد الناجم عن خروج السركاريات.

ويبدو أن الريديات يتحتم عليها أن تصل إلى كثافة عددية معينـــة قبـــل أن توقف إنتاج المزيد من الريديات وتبدأ في إنتاج السركاريات Cercariae .



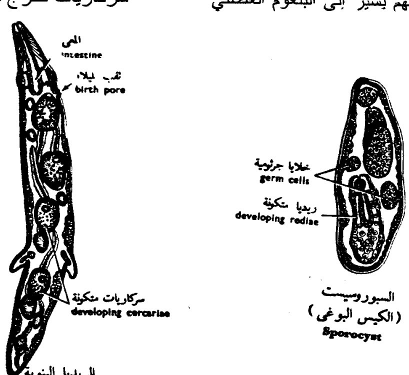
الكيس البوغي (إلى اليسار) والريديا (إلى اليمين)

gc = germ cells	خلايا جرثومية
red = redia	ريديا
ph = pharynx	بلعوم
ce =	المعى
fc = flame cell	خلية لهبية
et = excretory tubule	أنيبيبة إخراجية
ep = excretory pore	ثقب إخراجي
bp = birh pore	ثقب ميلاد
evp =	لاحقة أو نتوء خلفي
cer = cercaria	سركاريا



ريديا.السهم يشير إلى البلعوم العضلي

سركاريات تخرج من كيس بوغي



الكيس الجرثومي و الريديا البنوية في الفاشيو لا جيجانتيكا

السركاريا.. Cercaria

ينظر إلى السركاريا على أنها الطور اليافع (Juvenile) الســـابق للدودة البالغة ألتي تقطن العائل الفقاري . وتوجد عدة طرز من الســوكاريا ، تنتمي للأنواع المختلفة من الديدان . وهي تعيش أي السركاريا فترة حياة حرة قبل أن تصل إلى العائل النهائي أو العائل المتوسط الثاني . وتتصــف معظم السركاريات بوجود ذيل يساعدها على السباحة ولكن البعض منـــها يتميز بوجود ذيول أثرية وقد لا توجد الذيول أساســـا . وتســتطيع هــذه السركاريات الأخيرة أن تزحف فقط أو ربما تظل داخل الكيس الجرثومــي أو الريديا المكونة لها حتى تؤكل بواسطة العائل التالي .

وتتطور السركاريا بكريا (Parthenogenetically) في الريديا أو الكيس البوغي . وتتميز أغلب السركاريات بوجود فم بالقرب من النهايـــة الأمامية على الرغم من وقوعه أي الفم في موقع وسطي بطني فـــي الـــ Bucephalidae . ويحاط الفم عادة بواسطة ممص فمـــي Oral sucker كما يوجد بصفة طبيعية بلعوم ابتدائي (Prepharynx) وبلعـــوم عضلـــي وأمعاء متفرعة (Forked intestine) إلى فرعين . ويتمـــيز كــل فــرع معوي بأنه بسيط حتى في السركاريا الخاصة بالديدان البالغة التي تتشــعب فيها الأمعاء (يتشعب كل ردب معوي إلى ردوب ثانوية) . ومجمل القــول أن أغلب السركاريات تحمل بعض صفات أو ملامح الدودة البالغــة فــهي مجهزة بفم وأمعاء وممصات وخلايا لهبية . وبالإضافة إلى ما سبق توجــد غدد محللة للنسج وأخرى مولدة للكيس (Histolytic and cytogenous glands) . وتفرز الغدد الأولى إنزيمات محللة للــبروتين (Proteolytic enzymes) للمساعدة في اختراق العائل المتوسط الثاني أو العائل النــهائي وفقا للنوع . ولم يتم الوقوف على طبيعة هذه الإنزيمات بدرجة كاملة سوى في أشكال قليلة . ففي الشيستوسوما مانسوني *S. mansoni* تم تحديد إنزيم الهياليرونيديز Hyaluronidase والكولاجينـــيز Collagenase بصفـــة قطعية . وتفرز الغدد مولدة الكيس جدار الحوصلة أو الكيس في الأشـــكال

التي لها طور متحوصل (Encysted stage) في دورة حياتها . وهنـــاك غدد أخرى تعرف أحيانا بغدد الهروب (Escape glands) حيث تســاعد في خروج السركاريا من القوقع ولكن الكيفية التي تفعل بها هـــذا الفعــل ليست معروفة .

مما سبق يتضح لنا أن بعض السركاريات تمتلك غددا مختلفة تفتــح بالقرب من الحافـــة الأماميـــة وهـــي تســـمى غالبـــا بغـــدد الاخـــتراق (Penetration glands) بسبب وظيفتها المفترضة . ويمكـــن القـــول أن سركاريات أغلب التريماتودا بها عدة غدد تستخدم في عدد من الوظـــائف . وقد تبين أن سركاريا الشيستوسوما بها ما لا يقل عن أربعة طرز من الغدد والتي تتمثل في الآتي :

١- غدد الهروب Escape glands

سميت كذلك لأن محتوياتها تفرز أثناء خروج السركاريا من القوقع ولكـــن وظيفتها غير معروفة .

٢- الغدة الرأسية Head gland

ينبعث إفرازها في مادة الإهاب ولذا يظن أن لها دورا في ضبطه أو تعديله عقب اختراق السركاريا للعائل .

٣- الغدد بعد الحقية Postacetabular glands

تنتج مخاطا يساعد السركاريا في الالتصاق بالسطح وربمـــا تكـــون لـــها وظائف أخرى .

٤- الغدد قبل الحقية Preacetabular glands

يحتوي إفرازها على الكالسيوم وإنزيمـــات مختلفـــة تتضمـــن البروتيـــاز Protease . ويعتقد أن وظيفة هذه الغدد هي الأكثر أهميـــة مـــن حيـــث الاختراق الحقيقي لجلد العائل .

وتوجد الخلايا المفرزة ، المكونة للكيس أو الحويصلة بصفة خاصة في السركاريا التي تتحوصل على النباتات أو الأشياء الأخرى .

وتوجد بعض الاختلافات المورفولوجية بين السركاريات الخاصـــة بالأنواع ولذلك تستخدم عدة اصطلاحات وصفية لتصنيفها والتعرف عليـها وعلى سبيل المثال فإن الــ Xiphidiocercaria لها مسبار (مجس رفيـع) على الحافة الأمامية للممص الفمي و الــ Ophthalmocercaria لها بقـع عينية (Eyespots) والــ Cercariaeum ليـس لـها ذيـل أمـا الــ Microcercous cercaria فلـها ذيـل صغـير يشـبه العقـدة والــ Furcocercous cercaria ذات ذيل مشقوق أو متشعب (Forked tail). وسوف نتعرض لتصنيف السركاريا في موضع لاحق .

والجهاز الإخراجي جيد التطور فـي السـركاريا . وفـي بعـض السركاريات فإن الحوصلة الإخراجية تفرغ محتوياتها من خلال ثقـب أو ثقبين في الذيل . وحيث أن عدد وترتيب الوحدات الإخراجية يتباين بالنسبة للأنواع فإن هذا يعتبر صفة تصنيفية هامة . ولكل خليـة لهبيـة Flame cell قناة شعيرية دقيقة (Capillary duct) تتحد مع أخريات مماثلة لـها فتتشكل قناة ملحقة أو إضافية (Accessory ducts) . وتتصل القنـوات الإضافية بقنوات مجمعة (Collecting ducts) أمامية أو خلفية وهذه تتحد أو تتصل لتشكل قناة مجمعة عامة (Common collecting duct) فـي كل جانب . و عندما تمتد القنوات المجمعة العامة إلى منطقـة منتصـف الجسم وتندمج في حوصلـة إخراجيـة فـإن السـركاريا يطلـق عليـها Mesostomate وإذا امتدت القنيات إلى منطقة قريبة من النهاية الأماميـة ثم مرت حينئذ خلفيا لتتصل بالحوصلة فـإن السـركاريا تعـرف بالــ Stenostomate .

ويتم التعبير عن عدد وترتيب الخلايا اللهبية بصيغة الخلية اللهبيـة (Flame cell formula) . وعلـى سـبيل المثـال فـإن الصيغـة :

[(3+3) (3+3)] 2 تعني أن كلا الجانبين في السركاريا (2) بهما ثـــلاث خلايا لهبية تتصل بقنيتين إضـــافيتين (3+3) وتتصــل هاتـــان القنيتـــان الإضافيتان بقنية أمامية مجمعة بالإضافة إلى نفس الترتيب بالنسبة للناحيـــة الخلفية حيث توجد ثلاث خلايا لهبية تتصـــل بقنيتيـــن إضـــافيتين (3+3) تتصلان بقنية خلفية مجمعة .

أما إذا كانت الصيغة :

2 [(3+3+3) (3+3+3)]

فإن ذلك يعني أن كلا الجانبين في السركاريا (2) بهما ثلاث خلايـــا لهبية تتصل بثلاث قنيات إضافية (3+3+3) وهذه تتصل بقنيـــة أماميـــة مجمعة . ومن ناحية أخرى توجد ثلاث خلايا لهبية تتصل بثـــلاث قنيـــات إضافية (3+3+3) تتصل بدورها بقنية خلفية مجمعة فيكون المجموع فـــي الجانبين (٣٦) خلية لهبية (١٨ خلية لهبية في كل جـــانب) – راجـــع الرسم المرفق .

وتخرج السركاريا الناضجة من الحيوان الرخوي Mollusc لتنشـد عائلها التالي . ومعظم السركاريا تستطيع السباحة بنشاط وتعتمـــد علـــى الصدفة التي تجعلها في موضع اتصال بالكائن المناسب . وسركاريا بعض الأنواع إيجابية للضوء (Photopositive) فتعوم نحو سطح الماء ولكنـــها حينئذ تصبح سلبية ضوئيا (Photonegative) فتعود إلى القاع حيث يوجد عائلها التالي . وبعض السركاريا (Opisthorchiform) تظل ساكنة عنـد القاع حتى تعوم سمكة فوقها فينشطها خيال أو ظل السمكة فتعوم نحوها .. وتوجد أنواع من السركاريا (Plagiorchiform) توقف الســباحة عندمـــا توجد في تيار ومن ثم تسقط على خياشيم العائل القشـــري Crustacean) host) حيث تتعلق وتخترق . وثمة سركاريا تكون مغرية للأسماك فتأكلها وبالتالي تصبح السمكة مصابة . وبعض السركاريات يطفو والبعض الأخر

يزحف عند القاع . ويلاحظ أن السركاريات الخاصة بالشيستوسوما مانسوني *S. mansoni* التي تخترق جلد العائل النهائي مباشرة تحتشد بالقرب من مصدر الحرارة (٣٤ °م) .

والملاحظ أنه عندما تصل السركاريا إلى التطور التام فإنها تترك العائل الرخوي بواسطة عدة آليات مختلفة مثل الهروب النشط إما من خلال فتحة محددة أو من خلال الجلد أو الإهاب السليم (مثل الـ *S.mansoni*) أو تخرج السركاريا عن طريق الدفع السالب (Passive extrusion) في هيئة كتل (مثل الـ *F. hepatica*) . وفي بعض الحالات (مثل الـ *Dicrocoelioides petiolatum*) يحدث الهروب النشط للأكياس البوغية المحتوية على السركاريات .

ويبدو أن الضوء والحرارة من العوامل المهمة التي تؤثر على انطلاق السركاريا ويمكن استخدام هذه التأثيرات للتحكم في تحريرها وذلك للأغراض التجريبية . ويلاحظ أن سركاريا الـ *Schistosomatium douthitti* تغادر القوقع في الطبيعة أثناء المساء أما في المعمل فإنها تتركه عند وضعه في الظلام وعقب التعرض للضوء . وقد يكون هناك ارتباط بين الخروج وبين عادات العوائل النهائية ولكن هذه المسألة لم تفحص على الوجه الكامل أبدا . والسركاريات المتحررة تظهر عادة انتحاءا أرضيا سالبا (Negative geotropism) وانتحاءا ضوئيا موجبا (Positive phototropism) وكذلك تبدي توجها حراريا (Thermotropism) .

تصنيف السركاريات . Classification of cercariae

من الملامح أو الصفات الهامة التي تستخدم في تصنيف السـوكاريا : عدد الخلايا اللهبية وطراز الذيل وكذلك وجود مسبار أو مجس بـالقرب من الممص العمي ولذلك تستخدم مصطلحات مختلفة لوصف السركاريات . والحقيقـة أن صفـات مجـاميع معينـة مـن الديـدان البالغـة (الـ Gasterostomes والـ Monostomes والـ Amphistomes) تظـهر بدرجة كافية على السركاريا المنتمية إليها ولذلك تنطبق نفس الاصطلاحات الخاصة بالأفراد البالغة على السركاريات أيضا . وعلى سبيل المثال فـإن السركاريا الخاصة بدودة امفيسـتومية (Amphistome fluke) يمكـن التعرف عليها بسهولة عن طريق وجود ممص خلفي كبير فيطلق عليـها نفس التعبير (Amphistome) .

وفيما يلي تقسيم وصفي للسركاريا (العائل الرخوي موضوع بيـن قوسين)

١- سركاريات الجاستيروسـتوم (= gasterstome) Gasterostome cercariae

يوجد بها فرعان متناظران للذيل ، يخرجان من النهايـة الخلفيـة للجسم . ويقع الفم في موضع وسطي على السطح البطني أما الأمعاء فتشبه الكيس . وتتطور هذه السركاريات في الكيس البوغي ومن أمثلتها سركاريا الـ *Bucephaloides gracilescen* (*Abra alba*) .

٢- سركاريات المونوستوم Monostome cercariae

لا يوجد بها ممص بطني . يوجد بها عينان أو ثلاثة عيون صبغيـة كما توجد قناتان إخراجيتان تتحدان بالقرب من الأعين بالإضافة إلى واحدة في الذيل البسيط . وهذه السركاريات ليس لها بلعوم ويلاحظ وجود غـدد

كثيفة مكونة للكيس . تتطور في الريديا وتتكيس في العراء . ومن أمثلتـها *Cercaria monostomi* (*Lymnaea peregra*) .

٣- سركاريات الأمفيستوم Amphistome cercariae

يوجد الممص البطني عنـد جـذر ذيـل رقيـق . تتطـور هـذه السركاريات في الريديا وتتكيس في العراء و من أمثلتها :

Diplodiscus subclavatus (*planorbis umbilicatus*) .

٤- سركاريات الديستوم Distome cercariae

الشكل الشائع للسركاريا حيث يوجد ممص بطني يقع على مسـافة من النهاية الخلفية . ويمكن القول أن موضعه أي الممص البطني يكون في الثلث الأمامي من الجسم .

٥- سركاريات الروبالوسيركوس Rhopalocercous cercariae

وفيها يكون الذيل أعرض (أوسع) من الجسم ومن أمثلتـها الـــ *Cercaria isopori* (*Sphaerium corneum*) .

٦- سركاريات السيستوسيركوس Cystocercous cercariae

ينسحب الجسم في جيب عند قاعدة ذيل جيد التطور . وربما يكـون هذا الذيل متشعبا (Forked) أو غير متشعب . وهي مجموعة غير طبيعية ومن أمثلتها الـ *Cercaria macrocerca* (*Sphaerium corneum*) .

٧- سركاريات الجيمنوسيفالوس Gymnocephalous cercariae

يوجد بها ممصان ولا يوجد مسبار (Stylet) كمـا يوجـد بلعـوم ومريء وأمعاء . والذيل بسيط . المجموعة مختلطـة أو متغـايرة ومـن أمثلتها سركاريا الـ *Fasciola hepatica* (*lymnae truncatule*) .

٨- <u>سركاريات الزيفيديو</u> Xiphidiocercariae

يوجد بها مسبار حافر وغدد مسبارية (Stylet glands) . الذيـــل بسيط . تتطور في الأكياس البوغية ومن أمثلتها الـ *Cercaria ornata* . (*Planorbis corneus*)

٩- <u>سركاريات الأكينوستوم</u> Echinostome cercariae

يوجد طوق (Collar) من الأشواك حول النهاية الأمامية . الذيـــل بسيط . مـــن أمثلتــها الـــ *Echinostoma secundum (littorina . littorea)*

١٠- <u>سركاريات التريكوسيركوس</u> Trichocercous cercariae

توجد على الذيل حلقات من الشعيرات الدقيقـــة (Fine bristles) ومن أمثلتها (*Donax vittatus*) *Cercaria pectinata* .

١١- <u>سركاريات الفوركوسيركوس</u> Furcocercous cercariae

ينشق الذيل خلفيا (عند النهاية البعيدة) ويحتوي علـــى تفرعـــات للقناة الإخراجية . وتوجد خلايا لهبية في ساق الذيل . ويلاحظ الآتي فـــي هذه السركاريات :

أ- سركاريات ديدان الدم لا يوجد بها بلعـــوم ومـــن أمثلتـــها ســـركاريا (*Biomphalaria glabrata*) *Schistosoma mansoni* .

ب- سركاريات الـــ Strigeid بها بلعـــوم ومـــن أمثلتـــها سركاريالـــــ *Diplostomum phoxini (Lymnaea peregra)* .

١٢- سركاريات الميكروسيركوس Microcercous cercariae

الذيل أثـــري (Vestigial) ومـــن أمثلتـــها الـــ : *Cercaria micrura* (*Bithynia tentaculata*) .

١٣- الـ Cercariaea

لا يوجد ذيل ومن أمثلتها ســـركاريا الـــ *Leucochloridium paradoxum* (*Succinea sp*) .

١٤- سركاريات الراتنكونيج Rattenkönig' cercariae

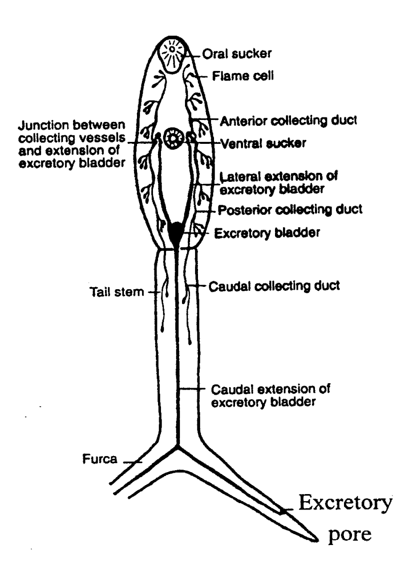
تتصل السركاريات عن طريق ذيولها لتكون مستعمرة (Colony). وهذه السركاريات بحرية والمعروف عنها قليل .

وفي بعض الأحيان توضـــع الـــ Gymnocephalous والـــ Echinostome والـ Xiphidiocercariae معا في مجموعـــة واحـــدة تسمى Leptocercous' cercariae حيث تتميز بالذيل المستقيم الرقيـــق والأضيق من الجسم . وتوجد مصطلحات أخرى يتم استخدامها .

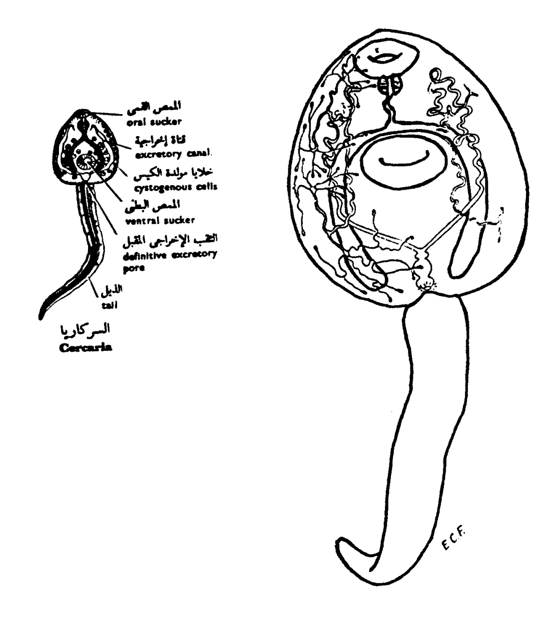
الـ Progenetic cercariae

أغلب السركاريات تحتوي فقط على بدايات الجهاز التناسلي التـــي تتطور طبيعيا إلى درجات مختلفة في الميتاسركاريا عقب الدخـــول إلـــى العائل الوســـيط . ويوجـــد اســـتثناء واضـــح خـــاص بســـركاريا الـــ *Transversotrema patialensis* التي تبدو ناضجة جنسيا إلـــى الحـــد الذي توجد فيه الحيوانات المنويـــة فـــي الحويصلـــة المنويـــة Seminal vesicle على الرغم من أن الغدد المحية (Vitellaria) لا تكون متطـــورة أو ناضجة تماما كما أن البيض لا يكون متكونا بعد . وعندما تغادر القوقع (العائل الوسيط) فإن السركاريا تعلق نفسها بسمكة عن طريـــق حشـــيات

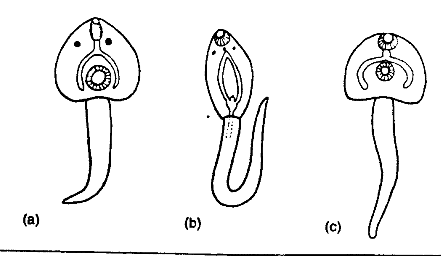
لزجة ثم تفقد ذيلها وتستقر تحت قشرة (Scale) وعندئـــذ تنضــج الغـــدد المحية بسرعة ويتم إنتاج البيض بدون أن يمر الكائن بطور الميتاسركاريا. وفي الأحواض المعملية فإن الطفيلي يستخدم أنواعا معينة مـــن الأســـماك الاستوائية كعوائل نهائية . ويلاحظ أن القوقع المناسب لهذا النوع هو الـــــ *Melanoides tuberculatus* .



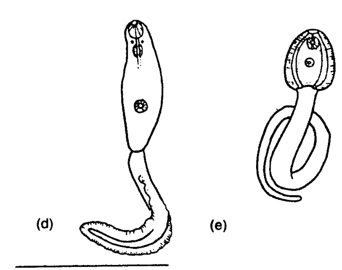
رسم تخطيطي يبين الجهاز الإخراجي في سركاريا مشقوقة الذيل . تغيب الخلايا اللهبية الذيلية (Caudal flame cells) في الأشـــكال غـــير مشـــقوقة الذيـــل (Nonfurcate forms) .



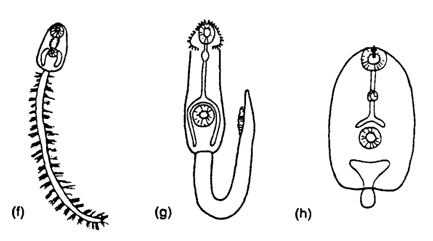
تخطيط لسركاريا الفاشيولا Fasciola يظهر به الجهاز الهضمي والجهاز الإخراجي



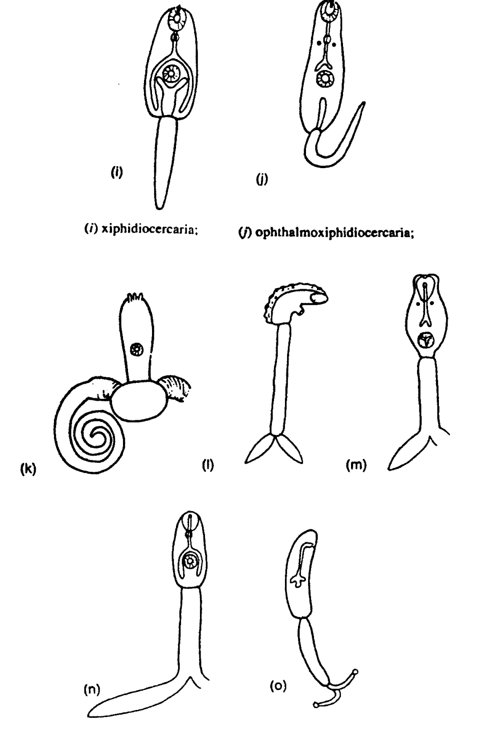
(*a*) Amphistome cercaria; (*b*) monostome cercaria, (*c*) gymnocephalous cercaria;



(*d*) gymnocephalous cercaria of pleurolophocercous type; (*e*) cystophorous cercaria;



(*f*) trichocercous cercaria; (*g*) echinostome cercaria; (*h*) microcercous cercaria;

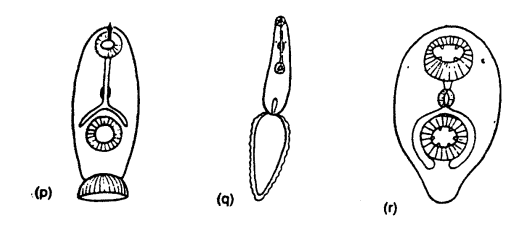


(*i*) xiphidiocercaria; (*j*) ophthalmoxiphidiocercaria;

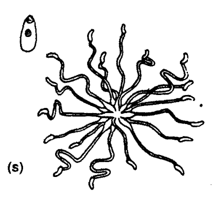
(*k–o*) furocercous types of cercariae: (*k*) gasterostome cercaria; (*l*) lophocercous cercaria;

(*m*) apharyngeate furcocercous cercaria; (*n*) pharyngeate furcocercous cercaria;

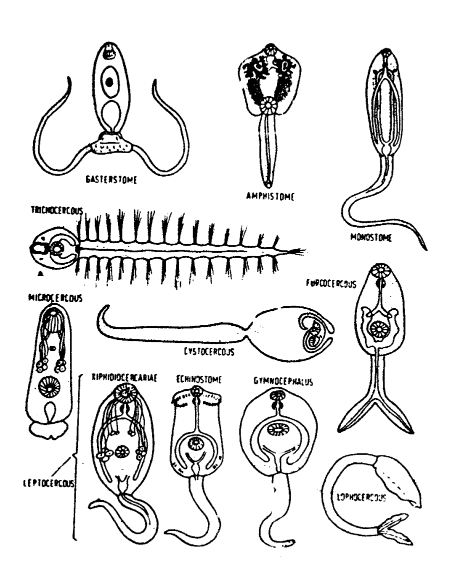
(*o*) apharyngeate monostome furcocercous cercaria without oral sucker;



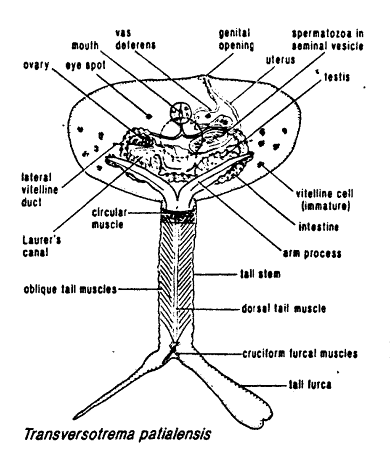
(*p*) cotylocercous cercaria; (*q*) rhopalocercous cercaria; (*r*) cercariae;



(*s*) rattenkönig, or rat-king, cercariae.



طرز مختلفة من السركاريا



Progenetic cercaria of *T. patialensis*

الميزوسركاريا Mesocercaria

يوجد بأنواع جنس الألاريا (Alaria) شكل يرقي فريد يعرف باسم الميزوسركاريا والذي يكون وسطا بين السركاريا Cercaria والميتاسركاريا Metacercaria .

الميتاسركاريا Metacercaria

فيما بين السركاريا والدودة البالغة يوجد طور ساكن يطلق عليه الميتاسركاريا وذلك على الرغم من عدم وجود هذا الطور في عائلات ديدان الدم (Blood flukes) . وتتكيس أو تتحوصل الميتاسركاريا عادة ولكن هذا لا يحدث في الـ Brachycoelium والـ Halipegus

والـــ Panopistus وكذلك لا يتم التكيس في أجناس أخرى . وتوجد أغلب الميتاسركاريا في أو على العائل المتوسط ولكـــن بعــض الميتاســركاريا (الخاصة بعائلات الــــ Notocotylidae والـــ Fasciolidae والــــ Paramphistomidae) تتكيس على النباتات المائية والقضبان والصخور أو حتى توجد في الماء .

وأول خطوة من خطوات تكيس السركاريا هي التخلص من الذيل . والجدير بالذكر أن تكوين الحويصلة يكون أكثر اتقانا فـــي الميتاســركاريا المتحوصلة (المتكيسة) على الجماديات أو النباتات . وتوجد في الفاشـــيولا هيباتيكا أربعة طرز من الخلايا المكونة للحّويصلة (Cystogenic cells) يختص كل منها بطبقة مختلفة من طبقات الحويصلة أو الكيس . ومن ناحية أخرى نجد أن الميتاسركاريا التي تتحوصل فـــي العوائـــل الوســيطة ذات جدران حويصلية أرفع وابسط مع وجود بعض المكونات التي يســـهم بـــها العائل .

إن التطور الذي يحدث في الميتاسركاريا يختلف كثيرا وفقا للنـــوع بداية مـــن الديـــدان التـــي تغيـــب فيـــها الميتاســـركاريا (الشيستوســـوما Schistosoma) إلى تلك التي تنضج فيها المناســـل (Gonads) وتنتـــج بيضا حيويا (Proterometra) .

وفي الغالب فإن بعض التطور يكون ضروريـــا قبـــل ان يصيـــب الكائن عائله النهائي وفي هذا الصدد نســـتطيع القـــول أن هنـــاك أنواعـــا تتحوصل فيها الميتاسركاريا علـــى النباتـــات والأشـــياء الجـــامدة (مثـــل ميتاسركاريا أنواع الفاشيولا) فنلاحظ أن الطفيلي يمكنه أن يصيب العـــائل النهائي عقب التحوصل توا وفي بعض الحالات قد يحتـــاج الأمـــر إلـــى ساعات قليلة فقط بدون حدوث نمو . ومن ناحية ثانية توجد أنواع لا تنمـــو في العائل الوسيط ولكنها تحتاج إلى عدة أيام على الأقـــل حتـــى تتطـــور فسيولوجيا وبالتالي تصيب العائل النهائي مثل الـــ Echinostomatidae.

أما المجموعة الثالثة فتشمل الأنواع التي تنمو فيها الميتاسركاريا قبـــل أن تدخل إلى مرحلة سكونها في العائل الوسيط الثاني وهي في العادة تحتـــاج إلى أسابيع من اجل هذا التطور كما هو الحال في الـــ Diplostomidae.

ونلاحظ في المجموعة الأولـــى أي تلـــك التـــي تتحوصـــل فيـــها الميتاسركاريا على النباتات والأشياء الأخرى أن الأفراد يتحتم عليـــها أن تعيش على الغذاء المخزن وتظل على حيويتها لوقت قصير نسبيا قبـــل أن تصل إلى العائل النهائي أما تلك التي تنتمي للمجموعتين الثانيـــة والثالثـــة فإنها تحصل على بعض التغذية من عوائلها الوسيطة ولذلك تظـــل قـــادرة على العيش لفترات أطول (قد تظل لأكثر من سبع سنوات كما هو ثابت في بعض الحالات) .

وعقب التطور فإن الميتاسركاريا تدخل طور السكون وتظل علـــى استعداد للتخلص من الحويصلة أو الكيس (Excyst) عند الوصول إلـــى العائل النهائي . ويلاحظ أن الـــ *Zoogonus lasius* هي المثال النموذجي للمجموعة الثانية أي التي لا تنمو فيها الميتاسركاريا في العـــائل الوســـيط ولكنها تكون في حاجة إلى التطور الفسيولوجي حيـــث يكـــون للطفيلـــي المذكور معدل أيض مرتفع في الأيام القليلة الأولى التـــي تعقـــب إصابـــة العائل المتوسط الثاني وبعد ذلك ينخفض الأيض ليعـــاود الارتفـــاع عنـــد الخروج من الكيس .

وتظل الميتاسركاريا الخاصة بالـــــ *Bucephalus haimeanus* نشطة في كبد السمكة العائل وتزداد في الحجم ثلاثة أضعاف . وتســـتطيع هذه الميتاسركاريا أن تأخذ العناصر الغذائية من خلال الكبد المتحللة (بمـــا في ذلك الجزيئات الكبيرة) عن طريـــق الامتصـــاص الخلـــوي للســـوائل (Pinocytosis) . أما الميتاسركاريا الخاصـــة بالـــ *Clinostomum marginatum* فتأخذ الجلوكوز عن طريق الانتشار البســـيط أو الســـهل (Facilitated diffusion) والنقل النشط Active transport .

يمكننا الأن القول أن أغلب السركاريات (ماعدا تلك الخاصة بالـــ Schistosomatidae والـــ Azygiidae) يتحتم عليها قبـــل أن تصبـــح معدية أن تكابد مرحلة تطورية مـــا فتعـــرف حينئـــذ بالميتاســـركاريات . ويستخدم أيضا الاصطلاح ميزوسركاريا Mesocercaria لوصف أطـــوار سركارية متطاولة تخص بعض الأجناس (e.g. Alaria) .

ويمكن التأكيد على أن السركاريات المتحررة تسلك واحـــدا مـــن الطـــرق الآتية:

١- يتم ابتلاعها مباشرة بواسطة العائل النهائي كما هو الحال فـــي الـــ Azygiidae .

٢- تتكيس (تتحوصل) مباشرة على النباتات كما هو ملاحظ فـــي الـــ *Fasciola hepatica* .

٣- تخترق جلد العائل النهائي وتتطور إلى الديدان البالغـــة دون أن تمـــر بطور أو مرحلة الميتاسركاريا .

٤- تخترق العائل الوسيط وتسلك أحد المسالك التالية :

أ- تكابد بعـــض النمـــو دون أن تتكيـــس كمـــا هـــو مشـــاهد فـــي الـــ *Diplostomum phoxini* .

ب- تتكيـــس عنـــد بدايـــة مرحلـــة النمـــو مثلمـــا يحـــدث فـــي الـــ *Dicrocoelium dendriticum* .

جـ- تتكيس عنـــد نهايـــة مرحلـــة النمـــو كمـــا هـــو الحـــال فـــي الـــ *Posthodiplostomum minimum* .

د- تتكيس دون المرور بمرحلـــة نمـــو كمـــا هـــو ملاحـــظ فـــي الـــ *Echinostoma revolutum* .

إن تركيب جدار الحويصلة أو الكيس يتفاوت بدرجة معتبرة ولكنـــه أي الجـــدار يتضمـــن بصفـــة عامـــة الدهـــن Lipid وعديـــد الســـكريد Polysaccharide وطبقات من البروتين المدبوغ Tanned protein .

نضج الميتاسركاريات Maturation of metacercariae

يختلف الوقت الذي تحتاج إليه الميتاسركاريات لتصبح معدية عقب التكيس أو التحوصل من ساعة واحدة إلى عدة شهور (Dönges, 1969). ويلاحظ أن درجة التطور المورفولوجي مقارنة بالسركاريا تختلف بين عدم التطور إلى النضج الجنسي الذي يتضمن إنتاج البيض . وعلى العموم فإنه يمكن الوقوف على الصفات التالية بالنسبة للميتاسركاريات :

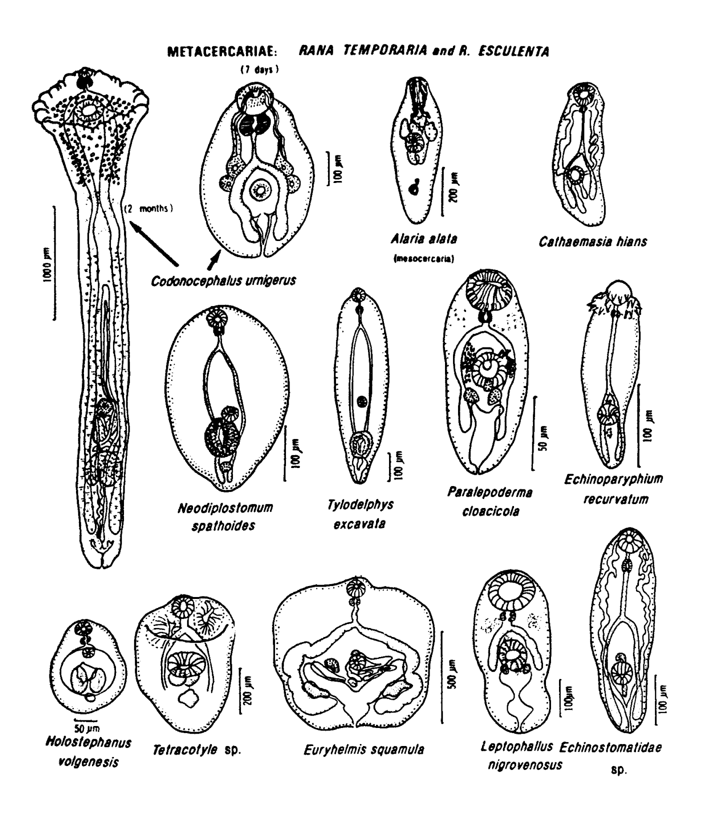
١- الميتاسركاريات التي تظهر القليل من الاختلاف المورفولوجي عن السركاريات والتي تصبح معدية في التو عقب التكيس أو التحوصل (مثل الـ *Fasciola hepatica*) .

٢- الميتاسركاريات التي تنمو في الحجم والتي ربما تتغير في الشكل ولكن لا يحدث بها تكون للأعضاء (Organogeny) مثل الـ *Diplostomum spathaceum* والـ *D. phoxini* .

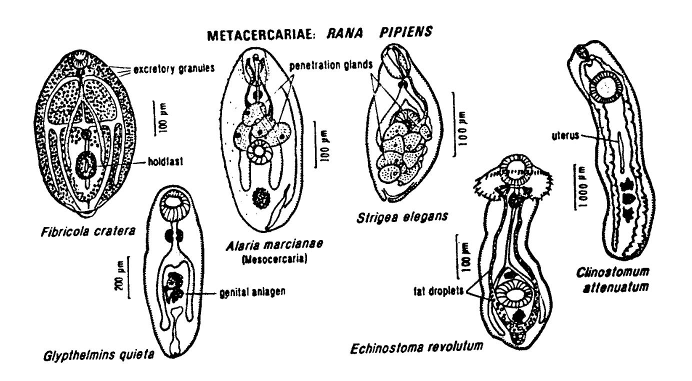
٣- الميتاسركاريات التي تظهر تكون مميز للأعضاء (Marked organogeny) والتي تحوز أو تملك بدايات أغلب الأعضاء التناسلية مثل الـ *Cryptocoty lingua* والـ *Sphaeridiotrema globulus*

٤- الميتاسركاريات التي تتطور إلى ما وراء مرحلة تكوين الأعضاء والتي تظهر تقدما في عملية تكوين الحيوانات المنوية (Spermatogenesis) ومن المحتمل في عملية تكوين المح (Vitellogenesis) . وفي كل الأشكال فإن الحيوانات المنوية الناضجة ربما توجد في الخصي أو حتى في الوعاء الناقل أحيانا ولكن الخلايا البيضية لا تنطلق أبدا من المبيض كما أن البيض لا يتكون بتاتا (مثل الـ *Bucephaloides gracilescens*) .

٥- الميتاسركاريات التي بها تطور متقدم للأعضاء التناسلية بدرجات مختلفة ولكنها تنتج البيض وهي مازالت في العائل الوسيط . وفي الغالب يطلق تعبير الـ Pre-adults على هذه الميتاسركاريات .



بعض أنواع الميتاسركاريا الموجودة في الضفدعتين الأوروبيتين :
R. esculenta و *Rana temporaria*
(Smyth & Smyth, 1980)



بعض أنواع الميتاسركاريا الموجودة في ضفدعة أمريكا الشمالية :
(Smyth & Smyth, 1980) *Rana pipiens*

التطور في العائل النهائي Development in the Definitive host

بوصول السركاريا أو الميتاسركاريا إلى العائل النهائي فإنها تـــأخذ سبيلها إلى الطور البالغ إما عن طريق الاختراق Penetration (في حالة السركاريا) أو بواسطة التحرر من الكيس أو الحويصلـة Excystation (في حالة الميتاسركاريا) وحينئذ تحـــدث الـــهجرة Migration والنمــو Growth والتشكل Morphogenesis للوصول إلى إنتاج الجاميطـــات .

وفي حالة عدم وجود الميتاسركاريا وقيام السركاريا باختراق العائل النهائي مباشرة كما في حالة الشيستوسوما فإن النمو الأكثر اتساعا أو شمولا وكـذا التمايز Differentiation والهجرة سوف تكون ضرورية . وعلى الطرف الآخر فإننا نجد أن بعض الأنواع تكتسب صفات الدودة البالغــة (Adult) بينما هي لاتزال في طور الميتاسركاريا ، فالمناسل (Gonads) قد تكــون ناضجة أو حتى قد يوجد بعض البيض في الرحم . وقد تكون هناك حاجــة للتحرر من الكيس قبل إنتاج النسل (Bucephalopsis – Coitocaecum – Transversotrema) . وفــي أنــواع قليلــة جــدا (*proctoeces maculatus – proterometra dickermani*) يتم الوصــــول للتكــاثر الجنسي (Sexual reproduction) في الحيوان الرخوي ومن الواضـــح هنا أن هذه الأنواع ليس لها عائل نهائي من الفقاريات . وتوجــد أنــواع أخرى يحدث لها البلوغ في حيوان لافقاري آخر فعلى سبيل المثال نجـد أن أنواعا متعددة من الــ Macroderoididae يتم بلوغـــها فــي العلقيــات Leeches (أوردنا رسما للدودة *Alloglossidium hirudicola* في بداية هذا الفصل وهي من الأنواع الأخيرة المشار إليها حيث يتم الحصول عليها من العلق) .

ويبدأ التطور الطبيعي في العائل النهائي بتحرر الميتاسركاريا مــن الكيس . ويلاحظ أن الأنواع ذات الأكياس أو الحويصلات الأكثر تعقيـــدا مثل تلك التي تتكيس على النباتات (نأخذ لها كمثال الــــ *F. hepatica*) تحتاج إلى تنبيه أو حث أكثر تعقيدا للإفلات مـــن الكيــس . فالحويصلــة الخارجية للفاشيولا هيباتيكا تزال بدرجة كبيرة عـــن طريــق الإنزيمــات الهاضمة ولكن الهروب أو الإفلات من الحويصلة الداخليــة يحتــاج إلــى وجود حرارة في حدود (٣٩ °م) بالإضافة إلـــى ثــاني أكســيد الكربــون والصفراء (Bile) . وهناك ظروف مشابهة ينجــم عنــها التحــرر مــن الحويصلة أو الكيس في النوع *Himasthla quissetensis* . ويجـــب أن ندرك أن هذا التوافق بين الظروف لا يحدث فــي أي مكــان أو بطريقــة

اعتباطية ولكن يحدث هذا في أمعاء فقاري ثابت الحرارة (من ذوات الـــدم الحار) . وكما هو مطلوب من ظروف من أجل الفقس أو الإفـــلات مـــن غشاء (Exsheathment) في بعض النيماتودا فإن هـــذه الاحتياجـــات أو المتطلبات تشكل في حالة عدم توافرها مانعا للإفلات من الأغطية الواقيـــة في وقت غير مناسب . ومن ناحية أخرى فإن الميتاسركاريا التي تتكيـــس داخل العائل المتوسط الثاني تكون ذات حويصلات ارفع أو أرق وتســتطيع التحرر عن طريق فعل الإنزيمات الهاضمة . وهناك عدد مـــن الأنـــواع يحتاج إلى وجود أملاح الصفراء (Bile salts) أو قد تهرب الميتاسركاريا بسرعة أكبر في حالة وجـــود هـــذه الأمـــلاح . وربمـــا تطلـــق بعـــض الميتاسركاريات إنزيمات تساعدها على الإفلات من الكيس .

وعقب التحرر من الحويصلة أو الكيس في الأمعاء تكـــون هنـــاك ضرورة لهجرة تختلف أماكنها إذا كان الموضع النهائي يمثله عضو آخـــر (غير الأمعاء) . والأماكن الرئيسية التي تستقر فيها الديـــدان هـــي الكبـــد والرئتين والجهاز الدوري . وربما يكون الطريق الأكثر استخداما للوصول إلى الكبد هو القناة الصفراوية (*Dicrocoelium dendriticum*) ولكـــن الفاشيولا هيباتيكا تثقب جدار الأمعاء وتصل إلـــى التجويـــف الـــبريتوني Peritoneal cavity وفي النهاية تصـــل إلـــى الكبـــد . وتخـــترق الــــ *Clonorchis sinensis* في العادة جدار الأمعاء ويتم حملها إلـــى الكبـــد بواسطة الجهاز الكبدي البـــابي (Hepatoportal system) أمـــا الــــ *Paragonimus westermani* فتخترق جدار الأمعاء وتمـــر بمرحلـــة تطورية لمدة أسبوع أو نحوه في جدار البطن ثم تعود إلى التجويف البطني وتأخذ طريقها خلال الحجاب الحاجز إلى الرئتين .

تحولات التريماتودا Trematoda Transitions

يكون اختراق العائل النهائي بمثابة مرحلة خطرة في دورة حيـــاة ديدان الدم (Schistosomes) وتحتاج هذه العملية إلى مقدار كبـــير مـــن

الطاقة . وتتضمن الأخطار تلك التغيرات الدراماتيكية في البيئة الطبيعية وكذا في طبيعة جلد العائل الذي يتحتم على الطفيلي اختراقه وكذلك تتمثل المخاطر في آليات العائل الدفاعية . وقد وجد أن المحتوي من الجليكوجين الخاص بالديدان الصغيرة (حديثة الاختراق للجلد) يكون فقط (٦%) من ذلك الموجود في السركاريات . ومن ضمن الظروف الطبيعية التي يجب أن يعايشها الكائن ذلك التتابع من التغيرات في الضغط الاسموزي (Osmotic pressure) المحيط به . لقد تبين أن الضغط الاسموزي للماء العذب يكون أقل من ذلك الموجود في القوقع كما أن الضغط الاسموزي في العائل الفقاري أكبر بمقدار مرتين من ذلك الخاص بالحيوان الرخوي . ومع افتراض أن الضغط الاسموزي لأنسجة السركاريا يقارب ذلك الخاص بالقوقع فإنه يتحتم على التريماتود منع أخذ الماء بعد أن يغادر القوقع كما يتحتم عليه أن يمنع الفقد الخطير للماء بعد أن يخترق العائل الفقاري . وهنا يظهر الدور المفترض لأعضاء التنظيم الاسموزي (Protonephridia) كما تظهر تغيرات في صفة وربما في نفوذية (Permeability) سطح السركاريا . وكما هو معروف فإن سطح السركاريا يكون مغطى بطبقة سكرية تعرف باسم الكنان السكري (Glycocalyx) والتي تفقد عند اختراق العائل الفقاري . ومع فقدان هذه الطبقة تفقد القدرة أو القابلية للعيش في الماء العذب . وقد وجد أن (٩٠%) من الديدان الصغيرة المتطورة (Schistosomules) المتحصل عليها من جلد الفار (Mouse) بعد (٣٠) دقيقة من الاختراق ،وجد أنها تموت بسرعة إذا أعيدت إلى الماء العذب .

وفي حالات متعددة لوحظ أن انجذاب السركاريا إلى العائل التالي تتواسط له مواد تختلف عن تلك التي تنبه الاختراق الحقيقي . فقد وجد أن سركاريا الـ *Opisthorchis viverrini* تنجذب للسمكة العائل بواسطة الـ Glycosaminoglycans ولكنها تخترق كاستجابةللبروتينات . ومن ناحية أخرى تنجذب سركاريا الـ *Acanthostomum brauni* إلى

السمكة العائل عن طريق جليكوبروتينات معينة ولكن الذي ينبه الاختراق هو وجود أحماض دهنية وبروتين في المخاط الموجود على سطح السمكة ويبدو أن سركاريات الشيستوسوما تنجذب إلى جلد العائل بواسطة الحامض الأميني الأرجينين Arginine بينما يكون المنبه الأكثر أهمية بالنسبة للاختراق الحقيقي هو بمثابة قشرة رقيقة (Film) من دهن الجلد وبصفة خاصة من الأحماض الدهنية الأساسية أو الضرورية مثل اللينوليك Linoleic واللينولينيك Linolenic بالإضافة إلى أحماض دهنية غير أساسية معينة . وقد لوحظ أنه عند وضع دهن سطح جلد الإنسان على جدار إناء زجاجي فإن ذلك يتسبب في شروع السركاريات في اختراقه حيث تفقد ذيولها وتفرغ غددها قبل الحقية Preacetabular glands وتصبح غير متحملة للماء (Intolerant) . ويلاحظ أن وجود المواد المنبهة للاختراق يسبب فقدا في الوقاية الاسموزية كما يقلل من الـ CHR (Cercarienhűlen reaktion) وذلك حتى في السركاريات الحرة في الماء . ولتوضيح النقطة الأخيرة نقول أنه عند تحضين السركاريات في مصل مناعي (Immune serum) يتكون غلاف سميك حولها وهو ذلك المشار إليه بالحروف CHR . ويلاحظ أن الديدان الصغيرة (Schistosomules) لا تعطي هذا التفاعل . وقد تبين أن الاختراق الناجح والتحول يرتبطان بإنتاج السركاريا للـ Eicosanoids مثل الليكوترينات Leukotrines والبروستاجلاندينات Prostaglandins (مشتقات من الأحماض الدهنية ذات نشاط دوائي) . وربما تتمكن الديدان الصغيرة عن طريق هذه المركبات من تجنب دفاعات العائل وذلك بتثبيط إنتاج الـ Superoxide بواسطة الخلايا متعادلة الصبغ Neutrophils .

وعقب الاختراق يكابد إهاب الديدان الصغيرة المتطورة (Developing schistosomules) تشكلا واضحا . ففي غضون (٣٠) دقيقة تتصل خلايا تحت إهابية عديدة بالسيتوبلازم القصي وتمرر إليه أجساما صفائحية (Laminated bodies) وفيرة . وتتحرك هذه الأجسام

إلى سطح الإهاب لتكون الغشاء الإهابي الخارجي الجديد . وهنا نلاحظ أن الغشاء السركاري الخارجي القديـــم بمـــا عليـــه مـــن الكنـــان الســـكري (Glycocalyx) المتبقي يتم نبذه . وبعد ساعات مـــن الاخـــتراق يكـــون الغشاء الخارجي للدودة الصغيرة ســـباعي الصفـــائح (Heptalaminer) بالكامل (كلية) . وفي غضون الأسبوعين التاليين تشمل التغيرات الرئيســية في الإهاب زيادة كبيرة في السُـــمك وكـــذا تطـــور بعـــض الانغمـــادات Invaginations والحفر العميقة (Deep pits) . وتزيد الحفر من مساحة السطح بمقدار أربعة أضعاف وذلك في غضـــون (٧ - ١٤) يـــوم بعـــد الاختراق . ويمثل هذا تكيفا لامتصاص العناصر خلال الإهاب .

الفصل الخامس

طائفة التريماتودا

تقسيم طويئفة ثنائية العائل

الفصل الخامس

طائفة التريماتودا

تقسيم طويئفة ثنائية العائل

ذكرنا من قبل عدة اصطلاحات تستخدم للإشارة إلى الطرز المختلفة من التريماتودا وهي في الحقيقة تعتمد على عدد وموضع الممصات وقد تعتمد كذلك على بعض الملامح أو الصفات الخارجية الأخرى ويمكن القول ان هذه الاصطلاحات على الرغم من ذيوع استعمالها قد لا تحمل أهمية تصنيفية محكمة . وسوف نلقي الآن قليلا من الضوء على طرز التريماتودا التي تشير إليها الاصطلاحات . ونلفت النظر إلى ضرورة مراجعة أشكال هذه الطرز والمبينة في الفصل الثالث .

١- الجاستيروستوم Gasterostome ..

الأمعاء بسيطة وتشبه الكيس (e. g Bucephaloides) والفم ليس طرفيا (Not terminal) .

٢- المونوستوم Monostome ..

بصفة عامة ينقصها ممص هو في العادة الممص البطني ولكن ربما يكون الممص الفمي هو الغائب وقد يكون أحد الممصين مختزلا وربما يغيب الممصان (e. g Notocotylus) .

٣- الأمفيستوم Amphistome ..

الجسم سميك ولحمي وذو ممص خلفي جيد التطور (e. g paramphistomum) .

٤- <u>الدايستوم Distome</u> ..

يحاط الفم بممص فمي ويقع الممص الأخر في أي موضـــع علـــى السطح البطني فيما عدا النهاية الخلفية (e. g. Fasciola) .

٥- <u>الإكينوستوم Echinostome</u> ..

يحاط الممص الفمي بطوق ممـــيزا جـــدا مـــن الأشـــواك (e.g. Echinostoma) .

٦- <u>الهولوستوم Holostome (= strigeid)</u> ..

ينقسم الجسم إلى منطقتين : أمامية وخلفيـــة . وتحتـــوي المنطقـــة الأمامية على عضو التصاق إضافي يطلق عليه المثبـــت (Holdfast) أو الـــ Tribocytic organ (e.g. Diplostomum) .

٧- <u>الشيستوسوم Schistosome</u> ..

أشكال دودية ممدودة منفصلة الجنس (Dioecious) تتطفـــل فـــي تيار الدم (e. g. Schistosoma) .

وسوف نورد في التقسيم التالي صفـــات الرتـــب (Orders) مـــع الاكتفاء بذكر العائلات التي تتبعها على اعتبار أن صفات العائلات المختلفة سيتم التعرض لها في الفصول القادمة . وســـيلاحظ الـــدارس أن التقســـيم الأكثر إحكاما يعتمد على صفات خاصة بالأطوار اليرقية وبالطبع بعض ما يميز الديدان البالغة .

طويئفة ثنائية العائل

Subclass Digenea

Order Heronimiformes

الأكياس البوغية متفرعة (متناظرة التفريع) . يتم فقس البيض في الرحـم . يضمحل الممص البطني في الأطوار البالغة .

Families : العائلات

Heronimidae

Order paramphistomiformes

يوجد بالسركاريا زوج من البقع العينية كما توجد زوائـــد Appendages بطور الريديا . تترك السركاريا القوقع و تتحوصل فـــي العــراء . فـــي الأطوار البالغة يتصل البلعوم بمريء واعور متفرع .

Families : العائلات

1- Gyliauchenidae 2- Paramphistomidae

3- Microscaphidiidae 4- Pronocephalidae

5- Notocotylidae

Order Echinostomatiformes

طور الريديا ذو زوائد . تتحوصل السركاريا في العــراء . يوجـد ثقب إخراجي أولي في النصف الأمامي لذيل السركاريا . الممص البطنـــي في السركاريا في موضع وسطي . يوجد ثقب إخراجي ثانوي في موضـــع

طرفي . الممص البطني (Acetabulum) في الطور البالغ يقع في موضع وسطي (Midventral) . جسم الدودة البالغة ذو أشواك . لا توجـد بقـع عينية في السركاريا . الريديات ذوات أطواق .

Families : العائلات

1- Cyclocoelidae 2- Psilostomidae

3- Fasciolidae 4- Philophtalmidae

5- Echinostomidae 6- Rhopaliasidae

Order Haploporiformes

توجد بالسركاريا بقعتان عينيتان . تتحوصل السركاريا في العراء . يوجد ثقب إخراجي أولي في النصف الأمامي لذيل السركاريا . الممـص البطني في السركاريا في موضع وسطي . يوجد ثقب إخراجـي ثـانوي طرفي . الممص البطني في الديدان البالغة في موضع وسـطي . جسـم الديدان البالغة ذو أشواك . الريديات ليس بها زوائد .

Families : العائلات

1- Haploporidae 2- Megaperidae

3- Haplosplanchnidae

Order Transversotrematiformes

توجد بالسركاريا بقعتان عينيتان . يوجد ثقب إخراجي أولي في النصـف الأمامي لذيل السركاريا . الجسم ممدود عرضيا . الريديات ذات زوائـد . السركاريات مشقوقة الذيل (Furcocercous) .

Families : العائلات

Transversotrematidae

Order Hemiuriformes

توجد بالسركاريات بقعتان عينيتان . يوجد ثقب إخراجي أولي في النصف الأمامي لذيل السركاريا . الممص البطني في السركاريات في موضع وسطي . يوجد ثقب إخراجي ثانوي طرفي . الممص البطني في الدودة البالغة في موضع وسطي . جسم الدودة البالغة ذو أشواك . الريديات بدون زوائد. السركاريات مشقوقة الذيل أو Cystophorous .

Families : العائلات

1- Vivesiculidae
2- Ptychogonimidae
3- Azygiidae
4- Hirudinellidae
5- Bathycotylidae
6- Hemiuridae
7- Accacoeliidae
8- Syncoeliidae

Order Strigeiformes

في السركاريات بقعتان عينيتان . الممص البطني في الديدان البالغة في منتصف الجهة البطنية . جسم الديدان البالغة ذو أشواك . الريديات بدون زوائد . تتكيس السركاريات في العائل المتوسط الثاني . يوجد زوجان من الخلايا اللهبية في الميراسيديوم . لا يوجد ثقب إخراجي ثانوي في السركاريات .الثقبان الإخراجيان الأوليان (الابتدائيان) عند طرفي الذيل المشقوق للسركاريا . يقع المبيض بين الخصي . الثقب التناسلي في

موقع وسطي خلفي . يمتد الرحم أماميا من المبيض حتـــى يقـترب مـــن الممص البطني وعندئذ يمر خلفيا إلى الثقب التناسلي .

العائلات : Families

1- Clinostomidae
2- sanguinocolidae
3- Spirorchidae
4- Schistosomatidae
5- Gymnophallidae
6- Fellodistomidae
7- Brachylaemidae
8- Bucephalidae
9- Liolopidae
10- Cyathocotylidae
11- Proterodiplostomidae
12- Neodiplostomidae
13- Bolbophoridae
14- Diplostomidae
15- Strigeidae

Order Opisthorchiformes

في السركاريات بقعتان عينيتان . يوجد ثقب إخراجي ثانوي طرفي في السركاريا . الممص البطني (Acetabulum) في الدودة البالغة يقـــع في موضع وسطي . جسم الدودة البالغة ذو أشواك . الريديات بدون زوائد. تتحوصل السركاريات في العائل المتوسط الثاني . ذيل الســـركاريا ليــس مشقوقا . المثانة الإخراجية في السركاريا مبطنة بطلائية . توجـــد قابلـــة منوية (Seminal receptacle) . البيض صغير وهو بصفة عامة أقل من ٤٠ ميكرومتر (40 µm) . يفقس البيض عقـــب ابتلاعـــه فـــي العـــائل الرخوي. لا يوجد كيس الذؤابـــة أو الذؤابـــة (Cirrus) . توجـــد بذيـــل السركاريا ثنية مميزة .

Families : العائلات

1- Opisthorchiidae 2- Cryptogonimidae

3- Heterophyidae

Order Lepocreadiiformes

توجد بالسركاريات بقعتان عينيتان . يوجد ثقب إخراجي ثانوي طرفي في السركاريا . الممص البطني في الدودة البالغة يقع في موضع وسطي . جسم الديدان البالغة ذو أشواك . الريديات بدون زوائد (Appendages) . تتكيس أو تتحوصل السركاريات في العائل المتوسط الثاني . ذيل السركاريا ليس مشقوقا . المثانة الإخراجية في السركاريا مبطنة بطلائية . توجد قابلة منوية . توجد حوصلة إخراجية أولية في السركاريا ، تمتد لمسافة قصيرة في الذيل . توجد طية ظهرية بطنية على ذيل السركاريا . البيض صغير وهو بصفة عامة أقل من (٤٠ ميكرومتر) (40 µm) . يتم فقس البيض في العائل الرخوي .

Families : العائلات

1- Deropristidae 2- Homalometridae

3- Lepocreadiidae

Order Plagiorchiformes

يوجد ثقب إخراجي ثانوي طرفي في السركاريا . الممص البطني في الديدان البالغة يقع في موضع وسطي بطني (Midventral) . توجد أشواك بأجسام الديدان البالغة . لا توجد زوائد Appendages في الريديات . تتحوصل السركاريات في العائل المتوسط الثاني . ذيل السركاريا ليس مشقوقا . المثانة الإخراجية في السركاريا مبطنة بطلائية .

توجد قابلة منوية . الحويصلة الإخراجية الأولية في السركاريا تمتد لمسافة قصيرة في الذيل . توجد طية ظهرية بطنية على ذيل السركاريا . البيـــض صغير وهو بصفة عامة يقل عن (٤٠ ميكرومتر). (40 µm) . لا توجـــد حوصلـــة منويـــة خارجيـــة . تتبـــع الســـــركاريات طـــراز الـــــــ Xiphidiocercariae .

Families : العائلات

1- Allocreadiidae
2- Acanthocolpidae
3- Campulidae
4- Troglotrematidae
5- Renicolidae
6- Macroderoididae
7- Opecoelidae
8- Zoogonidae
9- Lissorchiidae
10- Microphallidae
11- Lecithodendriidae
12- Prosthogonimidae
13- Plagiorchiidae
14- Dicrocoeliidae
15- Brachycoeliidae
16- Cephalogonimidae
17- Gorgoderidae
18- Auridistomidae
19-Rhytidodidae
20- Telorchiidae
21- Ochetosomatidae
22- Urotrematidae
23- Pleorchiidae
24- Pachypsolidae
25- Calycodidae
26- Haematoloechidae



الفصل السادس
طائفة التريماتودا
طويئفة ثنائية العائلة

Family: Paramphistomatidae
Family: Notocotylidae

الفصل السادس

Family: Paramphistomatidae

تكون هذه الديدان في العادة سميكة ومستديرة في المقطع العرضي. ويقع الممص البطني عند النهاية الخلفية للجسم أو مطابقا لها وربما يكـــون هذا الممص قوي التكوين جدا ونستطيع القول أنه أي الممص الخلفي جيـــد التطور غالبا . وتوجد هذه الخاصية الأخيرة (وجود الممص الخلفي) فـــي السركاريا أيضا . وقد يكون هناك جراب بطني كبير . وقد يكون للممـــص الأمامي في بعض الأحيان زوج من الجيوب الخلفية . ويوجـــد بـــالديدان مريء يؤدي إلى أعورين معويين يتميزان بـــالتركيب البســـيط . ويفتقـــر الإهاب إلى الأشواك . ويفتح الثقب التناسلي في موضع بطني متوسط فـــي الثلث الأمامي من الجسم . ويلاحظ أن الخصي تكون في الغالب مفصصـــة Lobed وهي تقع في العادة إلى الأمام من مبيض صغـــير . أمـــا الغـــدد المحية فهي جانبية وكقاعدة تكون هذه الغدد جيدة التطور . ويجري الرحـــم للأمام في الجزء الظهري من الجسم وهو ملتـــف أو متحـــوي Coiled . وتتطفل هذه الديدان فـــي الأســـماك Fishes والبرمائيـــات Amphibia والزواحف Reptiles والطيور Birds والثدييات Mammals . والحقيقـــة أن الأنواع المدروسة جيدا أو بدرجة أفضل هي تلك التي تصيب الحيوانات الأليفة . وقد تم وصف عدد كبير من الأنواع التي توجد في كرش وشـــبكية الأبقار والظباء والجاموس والأغنام والماعز . وتوجد الديدان أيضـــا فـــي قولون الفصيلة الخيلية Equines. ويلاحظ أن تقســـيم البارامفيســـتومات Paramphistomes معقد إلى حد ما . وقد يطلق على أفراد هذه العائلـــة بصفة عامة اسم الامفيستومات Amphistomes .

والبيض الخاص بهذه الديدان غير اعتيادي من حيث وجود قشـــرة كيراتينية (Keratin type eggshell) بدلا من الـــــ Sclerotin shell الخاصة بأغلب التريماتودات (Madhavi, 1966, 1968) .

Genus: Paramphistomum

الدودة : *Paramphistomum cervi*

يوجد الشكل البالغ من هذه الدودة فـــي كـــرش وشـــبكية الأغنـــام والماعز في أنحاء مختلفة من العالم . ويمكن القول أنـــها تعيـــش متعلقـــة بجدار الكرش والشبكية في الحيوانات المجترة مســـببة داء البارمفســـتومم (Paramphistomiasis) . والعينات الحية من الديدان تكون ذات لـــون أحمر خفيف أو بتعبير آخر تميل إلى اللون الأحمر . والدودة واحدة مـــن الديدان المخروطية (Conical flukes) والتي تأخذ الشكل الكمثري وهـــي ذات تقعر بسيط او خفيف من الناحية البطنية مـــع تحـــدب فـــي الجهـــة الظهرية. ويوجد بالدودة ممص خلفي (بطني) تحت طرفي كبير . ويبلـــغ الطفيلي حوالي (٥ – ١٣ × ٢ – ٥ مم) (5-13 by 2 – 5 mm) . ويقـــع الثقب التناسلي عند نهاية الثلث الأمامي من الجسم . وبالنسبة للخصي نجـد أنها ذات تفصص قليل وتقع في وضع متتابع Tandem أي خصية خلـــف الأخرى . وتقع الخصيتان أمام المبيض . ويمتد الرحم إلى أعلى ليفتح فـــي الفتحة التناسلية المشتركة عند نهاية الثلث الأول مـــن الجســـم . ومقيـــاس البيـــــض هـــــو (١١٤ – ١٧٦ × ٧٣ – ١٠٠ ميكـــــــــرون) . (114 – 176 by 73 – 100 µ)

وتوجد أنواع أخرى تتبع جنس الـــ Paramphistomum تشـــمل الـــ *P. gotoi* التي تصيب الأبقار في الهند واليابان والـــ *P. hiberniae* التي تصيب الأبقار في اسكتلندا وايرلندا وهولندا والـــــ *P. ichikawai* التي توجد في الأبقار والأغنام في اليابان واستراليا . والـــ *P. liorchis* التي توجد في الأبقار في أمريكا الشمالية (فلوريدا – لويزيانا) والـــ *P. microbothrioides* التي تصيب الأبقار في الولايات المتحـــدة والـــــ *P.microbothrium* التي توجد في الأغنام والأبقار في أفريقيا والـــ *P. orthocoelium* التي توجد في الأغنام والأبقار والزيبو Zebu في الـــهند والـــ *P. scotiae* التي تصيب الأبقار في اسكتلندا وايرلندا .

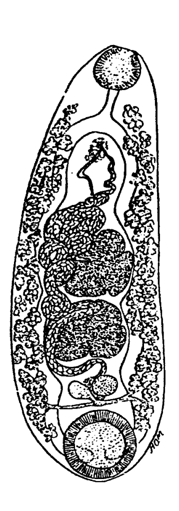


Paramphistomum cervi

Genus: Cotylophoron

الدودة : *C. cotylophorum*

توجد هذه الدودة في كرش وشبكية الأغنام والماعز والأبقار وبعض المجترات الأخرى . وهي تشبه إلى حد كبير الدودة الســـابقة (*P. cervi*) ولكنها تحمل ممصا تناسليا Genital sucker يحيط بـــالثقب التناســـلي . ومقيـــاس البيـــض هـــو (١٢٥ – ١٣٥ × ٦١ – ٦٨ ميكـــرون) . (125 – 135 by 61 – 68 µ)



Cotylophoron cotylophorum

(منظر بطني)

Genus: Calicophoron

الدودة : *C calicophorum*

يوجد هذا النوع في الأغنام والأبقار في الهند واستراليا وجنوب أفريقيا . وقياس البيض في المتوسط هو (١١٥ ميكرون × ٦٩ ميكرون) (115 µ by 69 µ) .

Genus: Gigantocotyle

الدودة : *G. explanatum*

يوجد هذا النوع في القنوات الصفراوية Bile ducts والحوصلة الصفراوية أو المرارية Gall bladder والإثناعشرى Duodenum في الأبقار والجاموس في الهند وماليزيا .

Genus: Ceylonocotyle

الدودة : *C. streptocoelium*

تسمى هذه الدودة أحيانا *Paramphistomum streptocoelium*. وهي توجد في الأبقار والأغنام والظباء في الهند واستراليا . ويبلغ حجم البيض في المتوسط (١٤٨ ميكرون × ٧٤ ميكرون) (148 µ by 74 µ) .

Genus: Gastrothylax

الدودة : *Gastrothylax crumenifer*

توجد في كرش الأغنام والأبقار والزيبو والجاموس في الهند وسيريلانكا والصين . ويكون لون الدودة أحمر في العينات الطازجة . وهي ممدودة ومستديرة في القطاع العرضي ويبلغ حجمها (٩ –١٨×٥ مم) (9 – 18 by 5 mm) . وتختلف ديدان هذا الجنس عن كل التريماتودا ثنائية العائل (Digenea) في امتلاكها لكيس بطني كبير جدا يفتح أماميا ويمتد على كافة السطح البطني حتى الممص الخلفي . ويتميز هذا الممص الخلفي (البطني) بأنه كبير وطرفي وذو حافة عالية . ويفتح الثقب التناسلي في الكيس . وتنتهي الأمعاء الأعورية على وجه التقريب عند مستوى الحافة الأمامية للخصي التي تكون مفصصة وأفقية أو بتعبير آخر متوازية (Horizontal) . ويقع المبيض خلف الخصي أما الرحم فيمر أو يعبر من

اليمين إلى اليسار ، إلى حوالي منتصف الجسم . ويبلـــغ حجــم البيــض (١١٥ – ١٣٥ × ٦٦ – ٧٠ ميكرون) (115 – 135 by 66 – 70 µ) .

Genus: Fischoederius

الدودة : *F. elongatus*

توجد في كرش الأبقار وأفراد العائلة البقرية (Bovidae) الأخرى. ويبلغ طول الدودة (١٠ – ٢٠ مم) (10 – 20 mm) بينما يمثل عرضـــها حوالي ربع طول الجسم . وتشبه الدودة تلك الأفراد التي يضمها جنس الـــ Gastrothylaxs ولكن إحدى الخصيتين تقع في وضع مخـــالف بالنســبة للأخرى كما أن الرحم يجري للأمام فـــي خــط المنتصــف . والأمعــاء الأعورية في هذه الدودة لا تنفصل بأتساع وتنتهي بعد مسافة قصيرة خلف منتصف الجسم . وقياس بيض الــدودة هــو (١٢٥ – ١٥٢ × ٦٥ – ٧٥ ميكرون) (125 – 152 by 65 – 75 µ) .

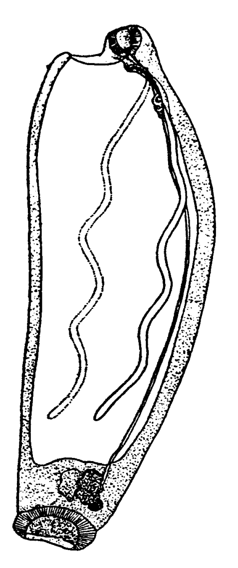
الدودة : *F. cobboldi*

تختلف هذه الدودة عن النوع السابق في أن طولها يبلغ (٨ –١٠مم) (8 – 10 mm) فقط بينما تنتهي الأمعاء الأعورية عند الحافـــة الخلفيــة للخصية الخلفية . وتوجد هذه الدودة في كـــرش الأبقـــار والزيبـــو Zebu والجايال Gayal في الهند . ويبلغ قياس البيض حوالـــي (١١٠ – ١٢٠ × ٦٠ – ٧٥ ميكرون) (110 – 120 by 60-75 µ) .

Genus: Carmyerius

الدودة : *C. spatiosus*

يوجد هذا النوع في كرش الأبقار والزيبو والظباء في الهند وأفريقيا ويبلغ طول الدودة (٩ – ١٢ مم) (9 – 12 mm) . وتختلف الدودة عـــن أفراد الـــ Fischoederius في أن الخصيتين تتوازيـــان (Horizontal) . والممص الخلفي في هذه الدودة صغير نسبيا وكروي . ويصـــل الردبـــان المعويان إلى نهاية الثلث الثاني من الجسم . وقياس البيض هـــو (١١٥ – ١٢٥ × ٦٠ – ٦٥ ميكرون) (115 – 125 by 60 – 65 µ) .



Carmyerius spatiosus

(منظر جانبي)

الدودة : *C. gregarius*

يوجد هذا النوع في الجاموس والأبقار في الهند ويبلغ طول الـدودة (٧ – ١٠ مم) (7 – 10 mm) . وينتهي الردبان المعويان بعـــد مســافة قصيرة خلف منتصف الجسم .

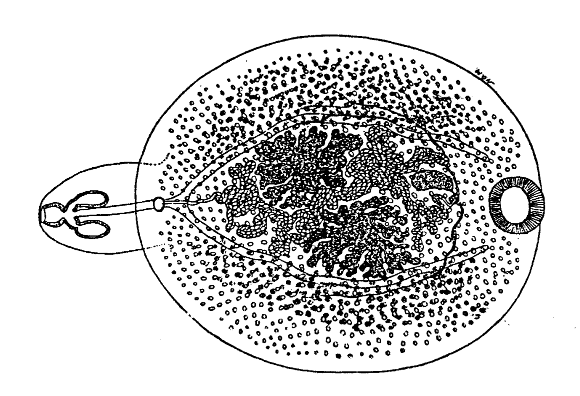
جنس قرصية البطن

Genus: Gastrodiscus

قرصية البطن المصرية *G. aegyptiacus*

توجد في الأمعاء الغليظة والدقيقة للفصيلة الخيلية والخـــنزير Pig والخنزير الوحشي Warthog في أفريقيا والهند . والدودة ذات لون أحمـر

وردي Pink عندما تكون طازجة وقياســـها (٩ – ١٧ × ٨ – ١١ مــم) (9 – 17 by 8 - 11 mm) . ويوجد بالدودة جزء أمامي يـــأخذ الشـــكل الأسطواني بدرجة ما ويصل طوله إلى ٤ مم (4 mm) بينما يبلغ عرضـــه ٢,٥ مم (2.5 mm) أما بقية الجسم فتأخذ شكل الطبق حيث تنحني الحواف نحو الداخل . ويغطي السطح البطني للدودة بعـــدد كبـــير مـــن الحلمـــات المنتظمة في ترتيبها . والممص الخلفي للدودة صغير وتحت طرفـــي أمـــا الممص الفمي فيتميز بوجود جيبين جانبيين خلفيين (Postero – lateral pouches) . وتتفرع الأمعاء عند الحافة الأمامية للجزء المتسع ويســـتمر الردبان المعويان حتى يقتربا من النهاية الخلفيـــة للجســـم . والخصيتـــان مفصصتان ومنحرفتان قليلا وتقعان أمام المبيض وتشغل الغـــدد المحيـــة جانبي الدودة أما الثقب التناسلي فيفتح عند مستوى تشعب الأمعاء . ويـــأخذ البيض الشكل البيضاوي وقياسه هو (١٣١ – ١٣٩ × ٧٨ – ٩٠ ميكرون) (131 – 139 by 78-90 μ) .



Gastrodiscus aeygptiacus
(منظر بطني)

الدودة : *Gastrodiscus secundus*

يوجد هذا النوع في قولون الحصان بالهند .

Genus. Gastrodiscoides

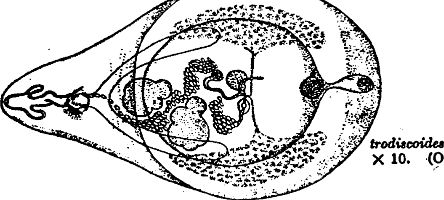
الدودة : *Gastrodiscoides hominis* (= *Gastrodiscus hominis*)

اكتشفت هذه الدودة ووصفت بواسطة كـــل مـــن McConnell و Lewis عام ١٨٧٦ حيث عثرا عليها في محتويات أعور Cecum أحــد المرضى الهنود . وقد أعيد وصف الدودة بواسطة Stephens حين وجدها في مخلفات آدمية بولاية آسام الهندية وكذلك بواسطة Leiper الــذي قــام بإعــادة فحــص المــادة الأصليــة . وقــد أشــتق اســم الجنــس (Gastrodiscoides) بسبب وجود المخروط أو القمع التناسلي Genital cone وغياب الحلمات Papillae من البطن Venter . وخلاصة القــول أن هذا النوع يوجد في أعور الإنسان وكذلك في قولون الخنزير بالــهند . وربما يعمل الخنزير كعائل مخزن (Reservoir host) للطفيلي فينجم عن ذلك إصابة الإنسان .

ويميل لون الدودة إلى الأحمر أو البرتقالي عندما تكون حية ولكنـها تصبح ذات لون أصفر كريمي أو تميل إلى اللون الرمــادي عندمــا يتــم حفظها . وينقسم الجسم إلى جزء أمامي مخروطي وآخر خلفــي قرصــي الشكل (Discoidal) . ويتراوح طول الدودة بيــن (٥ – ١٠ مــم) كمــا يختلف مقطعها العرضي بين (٤ – ٦ مم) . وفي العينات المحفوظة يصــل طول المخروط الأمامي إلى حوالي ٢ مم وهو مفلطح ظهرا لبطن . ويقــع الممص البطني Acetabulum في الجزء الذيلي من الجسم أو بتعبير آخر في نهاية الجسم ومن ثم يطلق عليه الممص الخلفي ويبلغ قطــره (٢,٥ – ٤,٥ مم) حيث يعتمد ذلك على مقدار انبساطه أو تقلصه . الإهاب بــدون أشواك ويفتح الفم مباشرة في ممص فمي كروي ذو جرابيــن جــانبيين . وتوجد بالدودة أنبوبة قبل مريئية وسطية تؤدي إلى بصيلة مريئية تقع فــي مواجهة منشأ الردبين المعويين . ويمتد الأعوران أو الردبان المعويان إلــى الخلف ولا يصلا إلى نهاية جسم الدودة (راجع الرسم المرفق) .

وتقع المثانة الإخراجية الممدودة في الخط المنصف وفي وضع ظهري بالنسبة للممص البطني أما الثقب الإخراجي فيقع خلفيا .

وباستثناء الجزء الأمامي لكل من الرحم والقناة الذكرية (يؤديان إلى المخروط أو القمع التناسلي) فإن الأعضاء التناسلية ككل تقع في القرص Disk . وبمراجعة الرسم المرفق نلاحظ أن الخصيتين بمثابة عضوين كبيرين مفصصين يقعان في وضع منحرف بعض الشيء بالقرب من الحافة الأمامية للقرص . ويخرج من الوجهة الأمامية لكل خصية وعاء صادر يتحد مع نظيره الخارج من الخصية الأخرى ليكونا الوعاء الناقل ، الذي يتسع ليشكل الحويصلة المنوية . وتفتقر الدودة إلى كيس الذؤابة والجزء البروستاتي . وتفتح القناة الذكرية على قمة القمع التناسلي أسفل الثقب التناسلي مباشرة أما المبيض المستدير الذي يبدو أصغر كثيرا من الخصيتين فيقع في مركز القرص . وإلى اليمين من المبيض وفي وضع خلفي قليلا توجد غدة مهليس كما توجد بالدودة قناة لورر وقابلة منوية . وتتكون الغدد المحية من مجموعتين من الدقائق الحويصلية التي تشبه المروحة بالقرب من الحافتين الجانبيتين للقرص . وتؤدي هذه الغدد المحية في النهاية إلى قناتين محيتين عرضيتين تتحدان عند الجانب الخلفي لغدة مهليس والمبيض لتكونا قناة تؤدي إلى قناة المبيض قبل أن تدخل الأخيرة إلى الاوتيب . وينشأ الرحم من الجانب الأيمن لغدة مهليس ليؤدي في النهاية إلى القمع التناسلي بعد أن يمر بين الخصيتين . يبلغ حجم البيض (١٥٠ – ١٧٠ ميكرون × ٦٠ – ٧٠ ميكرون) .



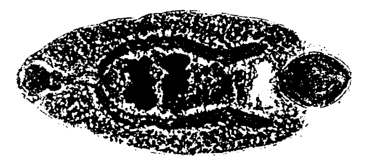
Adult specimen of *Gastrodiscoides hominis*, ventral view. × 10. (Original.)

Genus: Pseudodiscus

الدودة : *P. collinsi*

وجد (Varma) عام ١٩٥٧ أن هذا النوع الذي يعيش في القولـــون هو الأكثر شيوعا في الخيول بالهند . وتوجد أنواع أخرى تتبع الجنـــس ، تصيب القولون في الفصيلة الخيلية .

وأخـــيرا فإنـــه يتبـــع عائلـــــة البارامفيســـــتومات أو الأمفيســـــتومات (Paramphistomatidae) نوع واحد فقط يصيب الدواجـــن (Poultry) وهو النوع *Zygocotyle lunata* . والجسم في هذه الدودة بيضي الشـــكل (Ovate) ويبلغ طوله حوالي (٩ مم) . والممص الفمي مزود بكيســـين أو جرابين ومقاييس البيـــــض هـــي (١٢٤ – ١٥٣ ميكـــرون × ٧٢ – ٩٦ ميكرون) (124 – 153 µ by 72 – 96 µ) . وتوجد هذه الدودة في أعور دجاج الماء البري كما تم اكتشافها بواسطة Price عام ١٩٢٨ فـــي الأوز (Goose) بالولايات المتحدة وبواســـطة Caballero عـــام ١٩٤١ فـــي الدجاج بالمكسيك . وتتطور الأطوار اليرقية للدودة في القوقع *Helisoma antrosum* وتخرج السركاريات التي تتطور في الريديات مـــن القوقـــع (العائل الوسيط) لتتحوصل على بعض الأشـــياء مثـــل أعشـــاب الـــبرك وأصداف القواقع . وتحدث العدوى عندما يبتلـــع العـــائل النـــهائي هـــذه الحويصلات . وتبلغ الدودة وتنتج البيض في حوالي ستة أسابيع .



Zygocotyle lunata. Ventral view.
(Willey, New York Univ.)

دورة حياة البارامفيستومات Life cycle of paramphistomes

تتشابه دورة حياة الأنواع المختلفة من البارامفيستومات بصفة عامة . وبيض هذه الديدان ذو غطاء (Operculate) ويكـــون فـــي المراحـــل الأولى من التفلق Segmentationعندما يمـــر فـــي الـــبراز Faeces . ويختلف وقت التطور إلى الميراسيديوم باختلاف الأنواع ، فعلـــى ســـبيل المثال نجد أنه عند درجـــة حـــرارة (٢٧° م) تفقـــس بيضـــة الـــ *P. ichikawai* في غضون (١٢) يـــوم بينمـــا تلـــك الخاصـــة بـــالـــ *C. streptocoelium* تستغرق (١٧) يوم للوصول إلى هذه المرحلة .

ويعوم الميراسيديوم في الماء المحيط ويدخل في نوع من القواقـــع المائية . ويحدث اختراق القوقع من خلال السبيل التنفسي ثم مـــن خـــلال الجدار الخلفي لتجويف البرنس Mantle cavity . وعلى كل حـــال فـــإن اختراق الأجزاء الناعمة المكشوفة من القوقع ربما يحدث أيضا . وتكـــون القواقع الشابة أكثر حساسية أو تأثرا بالمقارنة بالقواقع المعمرة لأن تجويف البرنس يكون مملوءا تماما بالماء كما أن الفتحة التنفســـية (Pulmonary aperture) تكون مفتوحة على الدوام .

وبعد اختراق القوقع يفقد الميراسيديوم الغطاء المهدب وفي غضون (١٢) ساعة يتكون الكيس البوغي الممدود (٩٣ ميكرون × ٥٣ ميكـــرون) (93 µ by 53 µ) . وفي خلال (١١) يوم ينضج الكيس البوغي ويكـــون محتويا على (٨) ريديات كحد أقصى . وتتحرر الريديات في اليوم العاشـــر أو اليوم الحادي عشر من العدوى ثم تمارس نموا ظاهرا. ويصـــل طـــول الريديا إلى (٠,٥ – ١ مم) وتحتوي على (١٥ – ٣٠) من الســـركاريات . وربما تتكون الريديات البنوية (Daughter rediae) تحت ظروف معينة.

وتتحرر السركاريات من الريديا وتكون غير ناضجة ولذلك فإنـــها تحتاج إلى فترة للوصول إلى النضج في أنسجة القوقع قبل أن تنطلق . وقد قدرت هذه الفترة بـــ (١٣) يوم عند (٢٧) درجة مئوية (Durie, 1953). ويكون لون السركاريات الناضجة بنيا غامقا وتحتوي كل سركاريا علـــى زوج من البقع العينية . وتنطلق السركاريا أثناء ساعات ضوء النهار وقـــد

لوحظ أنها تخرج في غضون (٣٠) دقيقة عندما يتم تعريض القوقع لضوء قوي . ويطلق على السركاريا المنطلقة اسم الامفيستوم (Amphistome) بسبب وجود الممص الأمامي والممص الخلفي (Posterior sucker) . وهي متوسطة الطول وذات ذيل بسيط ولها زوج من البقع العينية كما أشرنا . وقد يطلق على السركاريات تعبير السركاريات الملونة أو الصبغية (Circariae pigmentata) بسبب وجود حبيبات صبغية في أجسامها . وتكون السركاريات نشطة لعدة ساعات ولكنها تتكيس أو تتحوصل على الحشائش أو الأشياء الأخرى الموجودة في الماء . ويكتمل التحوصل في حوالي عشر دقائق وهنا يغمق لون الميتاسركاريا تدريجيا لتصبح سوداء اللون غالبا .

وتتم عدوى أو إصابة العائل النهائي عن طريق ابتلاع الميتاسركاريا مع الأعشاب . ويتم الإفلات من الحوصلة أو الكيس في الأمعاء حيث تقضي الامفيستومات الجزء الأول من دورتها التطورية الفقارية (في العائل الفقاري) فتتعلق الديدان الصغيرة بالطبقة المخاطية وبعد (٦ – ٨) أسابيع تقضيها في هذا الموضع تهاجر إلى الأمام نحو الشبكية Reticulum والكرش Rumen . وهي في الواقع تحتاج هنا إلى مزيد من التطور لمدة أسابيع قليلة قبل أن تصل للنضوج أو البلوغ أي قبل أن يكتمل نموها .

بعض القواقع التي تستخدم كعوائل وسيطة للبارامفيستومات :

Worm الدودة	Snail القوقع
Paramphistomum cervi	*Bulinas liratus – B. mariei – Bulinus spp – Glyptanisus gilberti – Indoplanorbis exustus – Lymnaea bilimoides techella – Planorbis planorbis – Pseudo succinea columella.*
P. microbothrioides	*Fossaria modicella – F. parva.*
P. microbothrium	مثل الـ *P. cervi* بالإضافة إلى القوقع *B. alluaudi*
P. ichikawai	*Segnetilia alphena*
Calicophoron calicophorum	*B. tropicus – Pygmanisus pelorius.*
Cotylophoron cotylophorum	*B. schakoi – B. verreauxi – F. modicella – F. parva – I. exustus.*
Ceylonocotyle streptocoelium	*Glyptanisus gilberti*
Gastrodiscus aegyptiacus	Cleopatra spp.

إمراضية البارامفيستومات Pathogenicity of paramphistomes

لا تكون الأشكال البالغة الموجودة في المعدة الأولى ممرضة حتى ولو كانت بأعداد كبيرة ولكنها قد تتسبب في فقدان موضعي لحلمات الكرش . وفي حالة الـ *Gigantocotyle explanatum* التي تقطن

القنوات المرارية Bile ducts والحوصلة المرارية Gallbladder فإنه قد يحدث نزيف سطحي عند مواضع التعلق ولكن بصفة عامة لا يكون هنـاك تأثير مرضي شديد . وفي الإصابات الشديدة جدا قد يصبح الكبد شاحبا مع وجود درجات من التليف Fibrosis .

إن الأطـوار غــير البالغـــة (Immature stages) مـــن البارامفيستومات والموجودة في الاثناعشرى Duodenum والجزء العلوي من المعي اللفائفي Upper ileum هي المسئولة عن التغيرات المرضيـــة Pathological changes حيث تكون هذه الديدان مطمورة في المخاطيـة ، وبواسطة سحب قطع من هذه الطبقة داخل الممصات التي تقبصها يحدث النخر Necrosis والنزيف Haemorrhage . وفي الإصابات الثقيلة قـــد يكون هناك نزيف واضح والتهاب في المعي الاثناعشـوي (Duodenitis) بسبب تعمق الديدان الصغيرة في المخاطية وقد تصل هذه الديدان في بعض الأحيان إلى الغطاء العضلي . من الناحية النسيجية يلاحظ وجـــود تغـير غشائي مخاطي مكثف والتهاب نزفي في المعـــي الاثناعشـــري والمعـــي الصائم Jejunum مع تدمير في الغدد المعوية وانحلال في العقد الليمفاوية Lymph nodes والأعضاء الأخرى .

وتكون هذه الإصابات أو الآفات مصحوبة بالأنيميا وقلة بروتينـــات الدم والأوديما أو الوذمة Oedema والـــهزال Emaciation.وتتضمـــن الأعراض الإكلينيكية وجود إسهال مائي شديد وضعف عام ظاهر . وقـــد سجلت حالات نفوق مرتفعة في بعض البلدان مثل الهند وجنـــوب إفريقيـــا واستراليا وذلك في الأبقار والأغنام المصابة .

التشخيص Diagnosis

يعتمد التشخيص على ظهور العلامات الإكلينيكية Clinical signs ووجود الديدان الصغيرة في البراز السائل وتاريخ المنطقة (من حيث كونها موبؤة أم لا) . وفي بعض الحالات فإن وجود عدد كبير من بيض الطفيلـــي يعد دليلا واضحا على الإصابة وذلك على الرغم من أن الديدان الصغـــيرة (غير البالغة) هي التي تسبب التأثيرات المرضية . وعلى العموم فإنه فـــي

الناطق الموبوءة يوجد كل من البيض والديدان الصغيرة في عينة البراز بسبب الإصابات المتكررة طوال العام . وعند عمل الصفة التشريحية يلاحظ وجود التهاب ظاهر أو مميز بالأمعاء (Marked enteritis) كما يلاحظ وجود أعداد كبيرة من الطفيلي .

التحكم في المرض Control

حيث أن القواقع المائية هي العوائل الوسيطة لذا يجب إبعاد الأبقار والأغنام عن المواقع التي توجد فيها هذه القواقع . وقد يتم عمل سياج حول المنطقة المائية أو قد تستخدم مبيدات القواقع Molluscicides . والواقع أن تصريف أو ردم البرك والمستنقعات قد يكون هو الأكثر جدوى أو فاعلية .

البارامفيستومات في البرمائيات Paramphistomes in amphibia

يوجد نوعان ينظر إليهما كطفيليين شائعين في المستقيم والمثانة البولية للضفادع وهما : *Diplodiscus subclavatus* في أوروبا و Megalodiscus temperatus في الولايات المتحدة . والرسم المرفق يبين الشكل الظاهري ودورة حياة النوع الأول . وتتلخص هذه الدورة في خروج بيض الطفيلي مع براز الضفدعة ليفقس في الماء . ويقوم الميراسيديوم باختراق العائل الوسيط (*Planorbis planorbis*) ليتحول فيه إلى الكيس البوغي ثم تتكون الريديات والسركاريات . وتخرج السركاريا من القوقع وتسبح في الماء وهنا قد يبتلعها أبو ذنيبة Tadpole فتتحوصل توا في المريء الخاص به ثم تتحرر بعد ذلك في الأمعاء أو قد تتحوصل السركاريا على جلد أبي ذنيبة والضفادع ثم تبتلع الميتاسركاريا مع جلد الإنسلاخ (Sloughed epidermis) لتتحرر في الأمعاء . وفي النهاية تستقر الدودة في مثانة الضفدعة . ونلفت نظر القارئ إلى أن مثانة الضفدعة تتصل بالمذرق Cloaca بمعنى أنها تفتح فيه وهذا المذرق يمثل في الواقع نهاية المستقيم .

LIFE CYCLE OF *DIPLODISCUS SUBCLAVATUS*

FROG HOST
Rana temporaria

ADULT

AMPHISTOME
CERCARIA

SNAIL HOST
Planorbis planorbis

دورة حياة الـ *Diplodiscus subclavatus*
تتشابه هذه الدورة مع دورة حياة الدودة
Megalodiscus temperatus

Family: Notocotylidae

لا يوجد بهذه الديدان ممص بطنـــي (Ventral sucker) ولكــن السطح البطني للجسم يكون مزودا بثلاثة أو خمسة صفوف من الغدد وحيدة الخلية والتي تقع في مجاميع . ويتسلح الإهاب في هذه الديدان بشـــويكات دقيقة أماميا وبطنيا . لا يوجد بلعوم ولكن يوجد مـــريء قصـــير وتمتـد الأمعاء الأعورية إلى النهاية الخلفية للجسم . ويفتح الثقب التناســـلي فـــي العادة خلف الممص الفمي مباشرة ويكون كيس الذؤابـة (Cirrus – sac) ممدودا . والخصيتان متوازيتان وتقعان بالقرب من النهاية الخلفية للجســم ويمر طرفا الأمعاء الأعورية بين الخصيتين . وتشغل الغدد المحية الحقلين الجانبيين في الجزء الخلفي من الجسم وإلى الأمام من الخصيتين . ويشـكل الرحم لفات ويمتد من المبيض إلى مستوى النهاية الخلفية لكيس الذؤابـــة . البيض صغير وتزود البيضة بخيط رقيق وطويل عند كلا القطبين . تتطفل الديدان في أمعاء الطيور المائية Aquatic birds والثدييات Mammals. ويمكن القول أن النوتوكوتيليـــدات Notocotylids هـــي مونوســـتومات Monostomes ذات أحجام صغيرة إلى متوسطة .

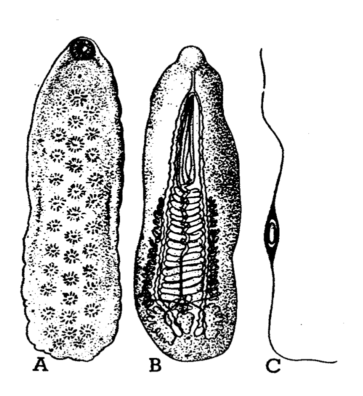
Genus: Notocotylus

الدودة : *Notocotylus imbricatus*

الجسم ممدود وبيضاوي (٢ – ٤ مم) وتوجد على السطح البطنـــي ثلاثـــة صفوف من الغدد (١٢ – ١٦ في الصف الأوسط و ١٢ – ١٧ في كل من الصفين الجانبيين) وقياس البيض هـــو (١٧ – ٢٠ ميكـــرون × ٩ – ١٢ ميكرون) (17 – 20 µ by 9 – 12 µ) . ويوجد هذا النوع فـــي أوروبـــا وآسيا وأمريكا الشمالية وقد تم اكتشافه في البط والعديد من دجـــاج المـــاء البري كما تم جمع هذا الطفيلي من البط الداجن أو الأليف في أوريجـــون (Oregon) ونيويورك (Harwood 1939) .

دورة الحياة Life cycle

تتطور الأطوار اليرقية Larval stages في أكبـــاد القواقـــع مـــن أجناس Bithynia و Lymnaea و Physa . وعندما تخرج السركاريات من العائل الوسيط فإنها تتحوصل على قشرة (صدفة) القوقـــع أو علـــى أشياء أخرى . وعندما يتم ابتلاع الحويصلات بواسطة الطائر المناسب فإن الديدان الصغيرة تتحرر وتتطور إلى مرحلة البلوغ في المستقيم والأعور .



Notocotylus imbricatus (= N. seineti). (A) Ventral view, showing glands. (B) Dorsal view, showing internal organization. (C) Egg. (From Fuhrmann, 1919.)

الدودة *Notocotylus imbricatus*

A : منظر بطني يظهر الغدد B : منظر ظهري يظهر الأعضاء الداخلية C : البيضة

الدودة : *Notocotylus attenuatus*

يوجد هذا الطفيلي في أعور ومستقيم الدجاج والبط والأوز والدجاج الرومي في أوروبا وآسيا كما يوجد في الطيور المائية البريـــة . وقيـــاس الدودة هو (٢ – ٥ × ٠,٦ – ١,٥ مم) . والدودة ضيقة الجسم من الأمام . وتوجد بالدودة ثلاثة صفوف من الغدد البطنية (١٤ – ١٧ في كـــل مـــن الصفين الجانبيين و ١٤ – ١٥ في الصف الأوسط) .

دورة الحياة Life cycle

تتمثل العوائل الوسيطة في القواقع : *Planorbis rotundatus* و *Limnaea palustris* و *L. limosa* و *Bulinus japonicus* .

وبالإضافة إلى النوعين السابقين توجد أنواع أخرى تتبـــع الجنـــس Notocotylus تم تسجيلها في الدواجن فيوجد النوع *N. ephemera* فـــي الدجاج والبط بأوروبا والنوع *N. chionis* في الأوز بأوروبا والنـــوع *N. aegyptiacus* في البط بأفريقيا (مصر) .

Genus: Catatropis

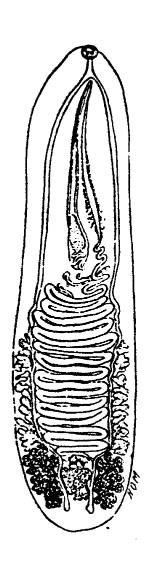
الدودة : *Catatropis verrucosa*

توجد في أعور الدجاج والبط والأوز في أوروبا والدجاج بالولايات المتحدة كما توجد في الطيور المائية البرية . وتبلغ مقاييس الدودة (١ – ٦ × ٠,٧٥ – ٢ مم) . وهي ذات لون يميل إلى الحمرة والجســـم مســـتدير أماميا وخلفيا . وتوجد ثلاثة صفوف من الغدد البطنية ، يحتوي كل منـــها على (٨ – ١١) غدة . ويبلغ البيض الاهليلجي (Elliptical) المائل إلـــى الحمرة (١٨ – ٢٨ ميكرون) (18 – 28 μ) في الطول ولا يشـــمل ذلـــك الخيـــوط التـــي يبلـــغ طـــول كـــل منـــها (١٦٠ – ٢٠٠ ميكـــــرون) (160 – 200 μ) .

دورة الحياة Life cycle

بعد التطور في العائل الوسيط الـــذي يمثلـــه قوقـــع *Planorbis (coretus) corneus* تخرج السركاريات ذات الذيل البسيط والتي تتمـــيز بوجود ثلاث بقع عينية لتتحوصل على النباتات المائية والقواقع ... الـــخ .

ويتم ابتلاع الحويصلات بواسطة العائل النهائي وتصبح الدودة بالغة جنسيا في غضون وقت قصير عقب العدوى .



Catatropis verrucosa الدودة

Genus : cymbiforma

الدودة : *Cymbiforma indica*

توجد في الأغنام والماعز والأبقار في الهند . ويعيش الطفيلي فـــي جميع أجزاء القناة الهضمية خلف المريء Oesophagus ولكنـــه يوجـــد بصفة خاصة في العفج أو الاثناعشري Duodenum . وتموت الديـــدان وتتحلل بسرعة عقب موت العائل . ولا تلاحظ تغيرات مرضيـــة خاصـــة بهذا الطفيلي .

والدودة ذات شكل كمثري وتقعر من الجهة البطنية ومقاييسها هـــي (٠,٨ – ٢,٧ × ٠,٣١ – ٠,٩٦ مم) . وتقع الفتحة التناسلية إلى اليسار من خط المنتصف ، على مسافة قصيرة أمام منتصف الجسم . وتوجد بالمبيض أربعة فصوص واضحة أو مميزة . ومقياس البيض هـــو (١٨ – ٣٧ × ١١ – ١٣ ميكرون) (18 – 37 by 11 – 13 µ) . ويحمل البيض خيوطا عند القطبين .

الفصل السابع

طائفة التريماتودا
طويئفة ثنائية العائل

العائلات :

Echinostomatidae
Cyclocoelidae
Fasciolidae
Philophthalmidae
Psilostomidae

الفصل السابع

عائلة شوكيات الفم

Family: Echinostomatidae

يوجد بالديدان ممص بطني قوي ، ذو موقع خلفي ليس ببعيد عن ممص فمي صغير . ويحاط الممص الفمي ظهريا وجانبيا بطوق رأسي Head – collar يحمل صفا مفردا أو مزدوجا من أشواك كبيرة . ويزود الإهاب في العادة بقشور Scales أو أشواك Spines . وتتكون القناة الهضمية من بلعوم ومريء يصل تقريبا إلى الممص البطني وردبين (أعورين) معويين بسيطين يمتدان إلى الطرف الخلفي للدودة . ويفتح الثقب التناسلي إلى الأمام بالضبط من الممص البطني . الخصيتان صحيحتان أو مفصصتان وتقعان في هيئة متتابعة Tandem (واحدة خلف الأخرى) أو تنحرفان قليلا ويكون موقعهما عادة في النصف الخلفي من الجسم . ويقع المبيض إلى الأمام من الخصيتين ، في موقع وسطي أو ينحرف إلى اليمين. وتتكون الغدد المحية Vitellaria من حويصلات خشنة Coarse follicles تقع في الحقلين الجانبيين وهي تمتد في أكثر الأحيان إلى الحقل المركزي خلف الخصيتين . ويقع الرّحم إلى الأمام من المبيض ويحتوي على بيض ذو قشرة رفيعة . وفي نهاية هذا الوصف نقول أن وجود الطوق الرأسي الذي يحيط بالفم يميز الاكينوستومات Echinostomes مورفولوجيا عن بقية التريماتودات .

وتتطفل أفراد هذه العائلة في الطيور أو الثدييات . وتشمل مواقع تطفل الديدان الأمعاء بكامل طولها بداية من الاثناعشري إلى الأعور والمستقيم . ويتم غزو القنوات الصفراوية بواسطة بعض الأنواع .

وتختلف دورة حياة الديدان التابعة لهذه العائلة عن تلك الخاصة بالفاشيولا في أن السركاريات يتم تحوصلها إما في نفس الحيوان الرخوي الذي نشأت فيه الأكياس البوغية والريديات أو أنها أي السركاريات تخترق وتتحوصل في حيوانات أخرى مثل الرخويات أو البرمائيات أو الأسماك .

ويمكن القول أن دخول السركاريات إلى قوقع اخر أو حيوان برمـــائي أو سمكة حيث يتم التحوصل هو السمة الغالبة . وقد جاء في بعض المراجــع أن بعض السركاريات تتحوصل في الماء عقــب الخــروج مــن العــائل الرخوي و أن البعض الأخر يتحوصل على النباتات.وكما هو الحال فـــي الديدان البالغة فإن السركاريات تحمل أطواقا من الأشواك .

Genus: Echinostoma

الدودة : *Echinostoma revolutum*

توجد في مستقيم وأعور البط والأوز والطيور المائيـــة الأخــرى وكذلك في الحجل أو القطا (Partridge) والحمام والدجاج كما توجد فـــي الإنسان . ويبلغ طول الدودة (١٠ – ٢٢ مم) بينما يصل عرضـــها إلـــى حوالي ٢,٢٥ مم . ويحمل الطوق الرأسي (٣٧) شوكة منها خمس شوكات عند كل جانب وهذه تشكل مجموعة الأشواك الركنية (Corner spines) . ويلاحظ أن الإهاب في هذه الدودة عليه شويكات (مشوك) في المنطقـــة الأمامية . الخصيتان على هيئة متتابعة أي تقع واحدة خلف الأخرى وهمــا ممدودتان أو بيضاويتان وقد يبدو عليهما تفصص خفيف . وتقع الخصيتان وراء المنتصف بينما يقع المبيض أمامهما . ويقع كيس الذؤابة بين الممص البطني ونقطة تفرع الأمعاء وربما يمتد قليلا إلى ما وراء الحد الأمـــامي للممص البطني . ويبلغ قياس البيض (٩٠ – ١٢٦ × ٥٩ – ٧١ ميكرون) (90 – 126 by 59 – 71 µ) .

دورة الحياة : Life cycle

يفقس البيض بعد التطور تحت ظروف مناسبة لمدة ثلاثة أســابيع . ويقوم الميراسيديوم باختراق العائل الوسيط وهو من القواقع :

Stagnicola palustris – Helisoma trivolvis – physa gyrina – P. occidentalis – P. oculans – Planorbis tenuis – limnaea stagnalis – L. attenuate – L. (Radix) preger – L. swinhoei.

ويشمل التطور جيلين من الريديا . ويتم إنتاج السركاريات فـــي غضـــون (٢ – ٣) أسابيع وهذه إما أن تتحوصل في القوقع أو تهرب منه لتدخل في

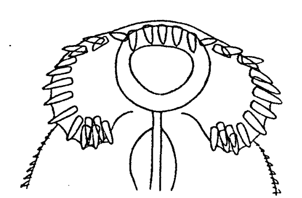
قوقع آخر من نفس نوع القوقع الذي تكونت فيه أو في نوع مخالف مثـــل الـــ *Vivipara vivipara* والـــ *Sphaerium corneum* والـــــ Fossaria spp أو في أبي ذنيبة (Tadpoles) . ويصبح العائل النـــهائي مصابا عن طريق ابتلاع هذه القواقع أو بتعبير آخر عن طريـــق ابتـــلاع العوائل الوسيطة الثانية التي تحوصلت فيها السركاريات . وتنمو الديـــدان إلى مرحلة البلوغ في خلال (١٥ – ١٩) يوم .

الإمراضية : Pathogenicity

ينظر إلى هذا الطفيلي على أنه قليل الضرر بصفة عامـــة ولكـــن الإصابات الشديدة ربما تسبب التهابا معويا شديدا . ويقوم التشخيص علـــى اكتشاف بيض الدودة في براز العائل .

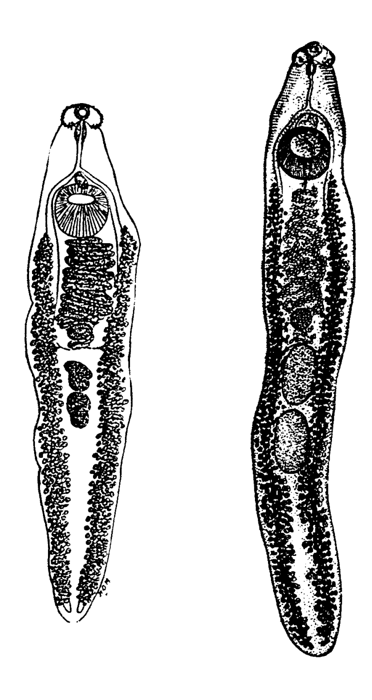
الوقاية : Prophylaxis

تعتمد الطرق الوقائية أساسا على استئصال القواقع وكلما أمكن فإنه لا يتم إدخال الطيور إلا إلى البرك التي نستطيع التحكم في قواقعـــها دون غيرها .



Echinostoma revolutum. ventral view of anterior end, showing the head-crown (Original)

منظر بطني للنهاية الأمامية للدودة *E. revolutum* يظهر التاج الرأسي

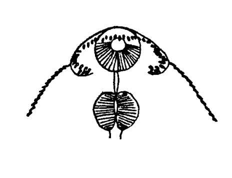


Echinostoma revolutum

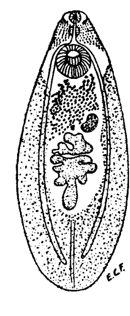
الدودة : *Echinostoma malayanum* (The Malay fluke)

تم الحصول على هذه الدودة من أثنين من المرضى التاميل Tamil في سنغافورة Singapore وكوالالمبور Cuala Lumpur وهـــي تشـــبه الدودة *Euparyphium ilocanum* ولكنها تختلف عنها من حيث كونـــها أكبر حجما (١٢ مم في الطول – ٣ مم في العرض – ١,٣ مم في السمك) كما أن نهاية الدودة أكثر استدارة (راجع الرسم) . ويوجـــد بـــالدودة (٤٣) شوكة في الطوق أو التاج الرأسي . وقد يمتد كيس الذؤابة إلى الحد الخلفي للممص البطني . والغدد المحية في الدودة ذات كثافة كبيرة نوعا ما فـــي توزيعها . وبيض الدودة ذو غطاء ويميل إلى اللون البني وقياساته هـــي : (١٢٠ – ١٣٠ ميكرون × ٨٠ – ٩٠ ميكرون) .

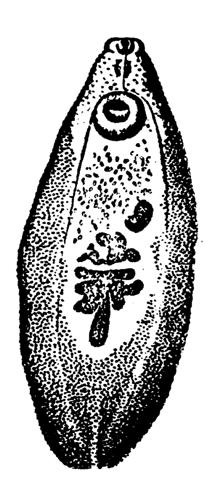
وقد تم وصف دورة حياة الطفيلي بواسطة Rao عام ١٩٣٣ حيث سجل القوقع *Lymnaea leuteola* كعائل رخوي أول ، يقوم الميراسيديوم باختراقه ليتكون جيلان من الريديات . وتقوم السركاريا حـــرة الســـباحة بالتحوصل في نفس الرخوي وفي الـــ : *Indoplanorbis exustus* وفـــي البني أو البربيس Barbel واسمه العلمـــي : *Barbus stigma* . وعنـــد تغذية الكلاب على الميتاسركاريات فإنها تتطور إلى الديدان البالغة .



الجزء الأمامي من الدودة *E.malayanum*



الدودة *E.malayanum*



منظر آخر للدودة *Echinostoma malayanum*

الدودة : *Echinostoma caproni*

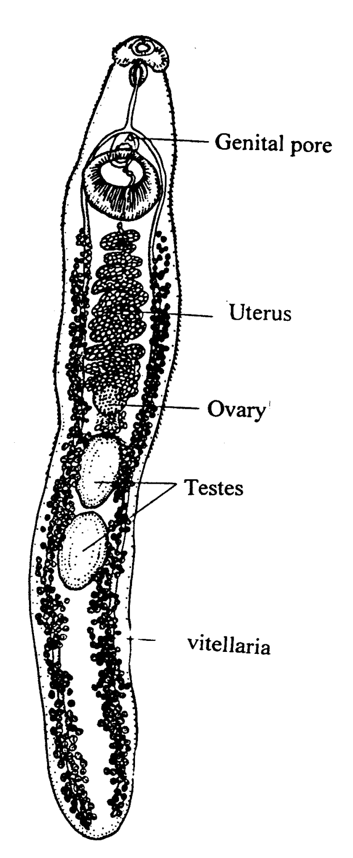
العوائل الوسيطة الجيدة لهذه الدودة تشمل القواقع التابعة لجنس الـــ Biomphalaria وبصفـــة خاصـــة الــــ *B. glabrata* والـــــــ *B. alexandrina* . ويلاحظ أن الريديات البنوية تهاجر إلى منســـل القوقـــع والغدة الهضمية له . وللسركاريات عدد من الاختيـــارات حيـــث يمكنـــها الهجرة إلى الـــ Nephridipore الخاص بالقوقع أو تخـــترق عـــدد مـــن العوائل الوسيطة الثانية Second intermediate hostsمثل المحاريـــات Clams والضفادع Frogs وأحيانا السمك. وللديدان البالغة القـــدرة علـــى العيش لمدة أطول في الفئران Mice وحيوانـــات الهامســـتر Hamsters (الهامستر حيوان من القوارض شبيه بالجرذ) وذلك بالمقارنـــة بالدجـــاج Chickens .

الدودة : *Echinostoma paransei*

وجـد كـل مـن Lie و Basch أن القوقـع *Biomphalaria glabrata* وكذلك القوقع *physa rivalis* يمثلان العائل المتوسـط الأول حيث تتطور الأكياس البوغية في بطين القوقع Snail's ventricle ولكـن الريديات تهاجر خلال الأنسجة إلى أعضاء مختلفة . وتخرج السـركاريات بعد حوالي (٢٥) يوم عقب الإصابة وتعيش لمـدة سـت سـاعات وفـي الحالات التجريبية فإنها تتحوصل كميتاسركاريات في القواقع التي تقابلها . وقد وجد بعض الباحثين أن الميتاسركاريات تتراكم فـي منـاطق معينـة بالقوقع *B. glabrata* كما لوحظ أن الديدان البالغة تعيش لمـدة خمسـة شهور في الهامستر . وقد تبين أن العائل يموت إذا أصيب بأكثر من مائـة طفيلي .

الدودة : *Echinostoma trivolvus*

تصيب هذه الدودة قائمة معتبرة من العوائل النهائية تشـمل البـط والأوز والصقـور Hawks والبـوم Owls واليمـام Doves وطيـور الفلامنجو Flamingos التي يعرف وأحدها بالنحام أو البشروس وكذلـك الكلاب والقطط وخنازير غينيا والأرانـب و الخنـازير والفـئران . ولا تتساوى جميع العوائل . والواقع أن كلا من حجم الـدودة وعـدد البيـض المنتج يختلف وفقا للعائل النهائي .



Echinostoma trivolvus

Genus: Echinoparyphium

الدودة : *Echinoparyphium paralum*

توجد في الأمعاء الدقيقة للبط والحمام والإنسان . ويبلغ حجم الدودة (٦ – ١٠,٥ × ٠,٨ – ١,٤ مم) . ويحمل الإهاب شـويكات إلـى الحـد الخلفي غالبا ولكن هذه ربما تفقد فيسبب غيابها في بعض الأحيان الكثـير من اللبس أو البلبلة . ويحمل الطوق الرأسي (٣٧) شوكة (٢٧ شوكة فـي وضع ظهري جانبي بالإضافة إلى خمس شوكات ركنية في كل جـانب) . وعلى العموم فإن هذه الشوكات موضحة في الرسم المرفق . ويبلغ قطـر الممص الفمي (٠,٢٥ – ٠,٣ مم) بينما يبلغ قطر الممص البطنـي (٠,٧٢ – ٠,٨٨ مم) . ويقع الممص الأخير عند نهاية الربع الأول من الجسـم . ويوجد بالدودة بلعوم أولـي قصـير Short pre – pharynx وبلعـوم Pharynx ومريء . ويبلغ طـول الأخـير (٠,٤ – ٠,٦ مـم) . وتقـع الخصيتان في الربع الثالث من الجسم ، في وضع متتابع (واحـدة خلـف الأخرى) وبالخصية الأمامية ثلاثة فصوص في الغـالب بينمـا تحتـوي الخصية الخلفية على أربعة فصوص . وربما يمتد كيس الذؤابة خلفيا إلـى منتصف الممص البطني . ويقع المبيض أمام الخصيتين بـالضبط ويبلـغ البيض حوالي (١٠٠ × ٧٠ ميكرون) (100 by 70 µ) .

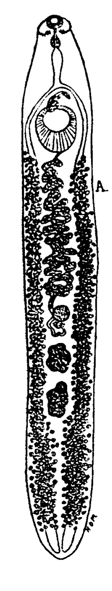
دورة الحياة Life cycle

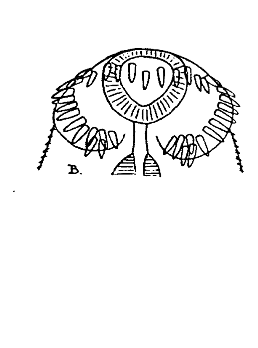
ليست معروفة . ومن المؤكد أن القوقع يمثل العائل الوسـيط الأول ولكن هناك شك في نوعية العائل المتوسط الثاني حيث قد يكون من القواقع أو من الأسماك .

الإمراضية : Pathogenicity

قد تلاحظ حالات نفوق في الحمام بسبب هـذا الطفيلـي . ومـن الأعراض التي تظهر على الطيور فقدان الشهية Inappetence والإسـهال Diarrhoea والعطش Thirst والإنهاك أو الإعياء Lassitude والضعف العام وعند عمل الصفة التشريحية يلاحظ وجود ضمور خفيـف Slight atrophy في العضلات والتهاب في الأمعاء يكون مصحوبا بمخاط كثـير

يصبح برقيا خلف الاثناعشري ويوجد الطفيلي بصفة رئيسية في الجـــزء الأوسط من الأمعاء وقد يكون بأعداد كبيرة . وأفضل وسيلة للوقاية تتمثـل في مقاومة القواقع .





Echinoparyphium paraulum

A: منظر بطني

B: منظر بطني للنهاية الأمامية يظهر فيه الطوق الراسي الذي يستمر عبر السطح البطني ويحمل ٣٧ شوكة

الدودة : *Echinoparyphium recurvatum*

توجد في الأمعاء الدقيقة وبصفة خاصة في المعــــي الاثناعشـــري Duodenum للبط الداجن والبط البري والدجاج والحمام . ويبلــغ طــول الدودة ٤,٥ مم بينما يبلغ عرضها (٠,٥ – ٠,٨ مــم) . وتنحنـــي النهايـــة الأمامية للطفيلي نحو الجهة البطنية وتتسلح بشويكات إلــــى الأمـــام مـــن الممص البطني . ويحتوي التاج الرأسي على (٤٥) شوكة ، منـــها أربـــع شوكات ركنية في كل جانب (راجع الرسم) . ويبلغ أتساع الممص البطنـــي (٠,٣٢ – ٠,٣٦ مم) وهو يقع في الربع الأول من الجســـم . الخصيتـــان بيضاويتان وغير مفصصتين وتقعان واحـــدة خلـــف الأخـــرى Tandem وتتلامسان . والمبيض بيضاوي عرضي . الرحم قصير ويحتوي مس ثلاث إلى سبع بيضات ومقاييس البيض هي (١٠٨ – ١١٠×٨١ –٨٤ ميكرون) . (108 – 110 by 81 – 84 μ)

دورة الحياة Life cycle

العائل الوسيط الأول تمثله القواقع :

Limnaea ovata – L. auricularia – L. palustris – L.stagnalis –Planorbis planorbis – P. corneus – Vivipara vivipara etc.

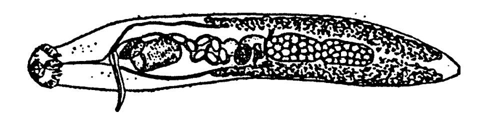
وتستخدم الضفدعة (*Rana temporaria*) والقواقع التي من ضمنها الــــ *Valvata piscinalis* والــــ *Planorbis albus* كعوائـــل وســـيطة أو متوسطة ثانية . وتتحوصل السركاريات في الغدد الهضمية للقوقع وربمـــا تهاجر إلى قواقع أخرى . وقد تتحوصل السركاريات في كلية أبي ذنيبة أو حتى في الضفادع البالغة . ونستطيع القول باختصار أن الأطوار اليرقيـــة تتطور في قواقع المياه العذبة وتتحوصل السركاريات في القواقـــع وأبـــي ذنيبة . وعقب ابتلاع القواقع أو أبي ذنيبة المصاب تصل الديدان إلى البلوغ في الأمعاء الدقيقة للعائل النهائي ويظهر البيض في البراز فـــي غضـــون خمسة إلى سبعة أيام .

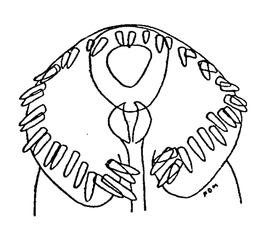
الإمراضية Pathogenicity

يلاحظ حدوث هزال وأنيميا وضعف في أرجل الدجاج المصاب في بعض الأحيان وعند عمل الصفة التشــريحية Autopsy يلاحــظ وجــود التهاب معوي ظاهر مع حدوث تورم في الغشاء المخاطي Mucosa كمـــا يشاهد المخاط في المصران .

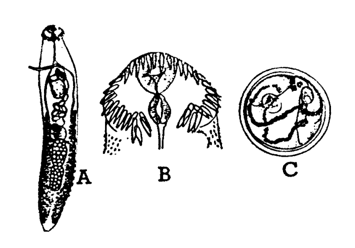
الوقاية : Prophylaxis

توجه أساليب الوقاية مباشرة نحو إبادة القواقـــع التـــي يســـتخدمها الطفيلي كعوائل وسيطة وكلما أمكن يجب العمل على منع الطيـــور مـــن ابتلاع الضفادع .





منظر بطني للنهاية الأمامية للدودة *Echinoparyphium recurvatum*
يظهر فيه التاج الرأسي



Echinoparyphium recurvatum
A: الدودة الكاملة B: النهاية الأمامية C: السركاريا المتحوصلة

Genus: Hypoderaeum

الدودة : *Hypoderaeum conoideum*

توجد في الجزء الخلفي من الأمعاء الدقيقة للبط والأوز والبجع والطيور المائية البرية والدجاج والحمام . ويبلغ طول الدودة (٥ – ١٢ مم) بينما يصل عرضها إلى (٢ مم) . الجسم ممدود ويستدق خلفيا . الممص الخلفي كبير نسبيا ويقع متاخما أو مضموما للناحية الأمامية . ويلاحظ أن الطوق الرأسي ضعيف التطور ويحمل من (٤٧ – ٥٣) شوكة (في العادة ٤٩ شوكة) منها اثنتان على كل جانب تمثلان الشوكات الركنية . والجزء الأمامي من جسم الدودة يتسلح جيدا بالشويكات . المريء قصير جدا . الخصيتان ممدودتان وكل منهما ذات تفصص دقيق وتقعان في وضع متتابع (واحدة خلف الأخرى) ومكانهما وراء المنتصف . ويصل كيس الذؤابة خلفيا إلى الحافة أو الحد الخلفي للممص البطني . وقياس البيض هو (٩٥ – ١٠٨ × ٦١ – ٦٨ ميكرون) (95 – 108 by 61 - 68 µ) .

دورة الحياة Life cycle

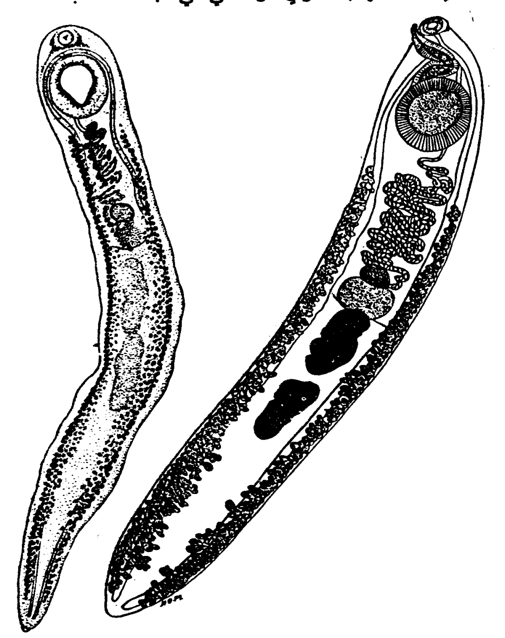
العائل المتوسط الأول تمثله القواقع :

Limnaea stagnalis – L.perger – L. ovata – planorbis corneus.

وقد قام Vevers بعدوى البط عن طريـــق تغذيتـــه علـــى الـــ *L.perger* المصاب مما يدل على أن السركاريات الموجودة في القوقــــع تحدث المرض بمعنى أنها تتحوصل في هذا القوقع . ومن ناحيـــة أخـــرى وجد كل من Nöller و Wagner أن السركاريات تتحوصل في كلية أبـــى ذنيبة والأشكال اليافعة أو الشابة للضفدعة *Rana esculenta* ممـــا يـــدل على أنها تتخذ كعائل متوسط ثان يحمل العدوى للعائل النهائي .

الإمراضية Pathogenicity

يلاحظ التهاب معوي موضعي في البط المصاب .



Hypoderaeum conoideum

Genus: Echinochasmus

الدودة : *Echinochasmus perfoliatus* (Von Rātz's fluke)

تم الحصول على هذه الدودة لأول مرة بواسطة Von Rātz مــــن الأمعاء الدقيقة للكلاب والقطط بالمجر وقد تبين بعد ذلك أنها تشيع كطفيلي في نفس الحيوانات في الشرق الأقصى وكذلـــك فـــي إيطاليـــا ورومانيـــا والاتحاد السوفيتي السابق كما وجدت الدودة أيضا في الخنزير والثعلـــب . وفي عام ١٩٢٢ سجلها H. Tanabe كطفيلي يصيب الإنسان في اليابـــان وقد أضاف نفس العالم أن العدوى تنجم عن تناول بعض اســـماك الميـــاه العذبة وهي بدون طهي . وخلاصة القول أن الدودة توجد في أمعاء الكلـب والقط والثعلب والخنزير في أوروبا وآسيا ويمكن أن يصاب بها الإنســـان نتيجة لتناول أنواع معينة من أسماك المياه العذبة وهي غير مطهية .

الدودة ذات جسم ممدود يصل حجمه إلى (٢ – ٤ × ٠,٤ – ١ مم) وقد ذكر في بعض المراجع أن الحجم يتراوح بين (٠,٥ – ١٢ مـم × ٠,١ – ٢ مم) . ويلاحظ أن الدودة الحية تكـــون ذات لـــون كريمـــي مشـــرب بخضاب يميل إلى القرنفلي غالبا . ويتغطى جسم الدودة بأكمله بالأشـــواك ويقع الممص البطني الذي يشبه القرص عند الحد الخلفي للثلث الأمامي من الجسم وعند فحص الدودة يمكن ملاحظة أن هذا الممص أكبر من نظـــيره الفمي بمقدار مرتين تقريبا . وتحاط النهاية الأمامية للدودة بقرص حـــول فمي Circumoral disk لا يستمر في الجهة البطنيـــة . ويحمـــل هـــذا القرص (التاج الرأسي) ٢٤ شوكة ذات حجم واحد تقريبا في صف مفـــرد (تبين وضع هذه الأشواك في الرسم المرفق) .

ويقع الممص الفمي في وضع أمامي بطني ويؤدي إلى قبل بلعـــوم ضيق Narrow prepharynx يأتي بعـــده بلعـــوم كـــروي Globose pharynx . وهذا الأخير يؤدي إلى مريء طويل Long esophagus . ويتفرع المريء إلى فرعين أو ردبين معويين مغلقين ، يمتدان إلى الجـــزء تحت الذيلي من الدودة .

الخصيتان كبيرتان وكرويتان أو هما بمثابة جسـمين منضغطين قليلا. وتقع هاتان الخصيتان واحدة وراء الأخرى خلف منتصف الجسم مباشرة . ويخرج من الحافة الأمامية لكل خصية وعاء صادر ثم يمتد الوعاءان إلى الأمام ليعبرا النصف الخلفي للممص البطني إلى كيس الذؤابة حيث يخترقان الجدار الخارجي للكيس ومن ثم يتحدان في هيئة حويصلة منوية متضخمة . وتعد هذه الحويصلة بمثابة مخزن للحيوانات المنوية وهي تملأ كيس الذؤابة تماما فيما عدا الجزء الأمامي الذي تشغله قناة دافقة صغيرة وعضو ذؤابي . وتؤدي القناة الذكرية إلى الدهليز التناسلي خلف تفرع الأمعاء مباشرة .

والمبيض عبارة عن جسم كروي صغير يقع على الجانب الأيمن من الخط المنصف وفي مواجهة الخصية الأمامية إلى حد ما . وعلى الجانب الأيسر وإلى الأمام بدرجة أكثر توجد القابلة المنوية . وتمتد الغدد المحية من الحافة الأمامية للممص البطني إلى النهاية الخلفية للجسم وهي تشغل أي الغدد الحقلين الجانبيين ولكنها تجور بدرجة ما على الردبين المعويين أثناء امتدادها . وتسير القناتان المحيتان العرضيتان لكي تتحدا في مواجهة الخصية الأمامية لتكونا قناة تمتد رأسيا لمسافة قصيرة لكي تتحد مع قناة المبيض قبل الدخول إلى الاوتيب . والاوتيب نفسه عبارة عن جزء أنبوبي يحاط بخلايا قليلة تمثل غدد مهليس . وينشأ الرحم من الوجهة الأمامية اليمنى للأوتيب لكي يمتد للأمام كأنبوبة قصيرة قليلة الالتفاف ، تعبر الممص البطني نحو الدهليز التناسلي حيث تفتح فيه . ويوجد في الرحم عدد قليل من البيض يتراوح بين (٢ – ٢٥) بيضة . والبيضة مغطاة وذات قشرة رفيعة وتكون غير ناضجة عند الوضع ويبلغ حجمها (٩٠ – ١٣٥ × ٥٥ – ٩٥ ميكرون) .

دورة الحياة Life cycle

العائل المتوسط الأول لهذه الدودة في اليابان هو القوقع Bulinus striatus japonicus ويستخدم عدد من أسماك المياه العذبة كعوائل وسيطة ثانية مثل الـ *Abramis brama* والـ *Esox lucius*

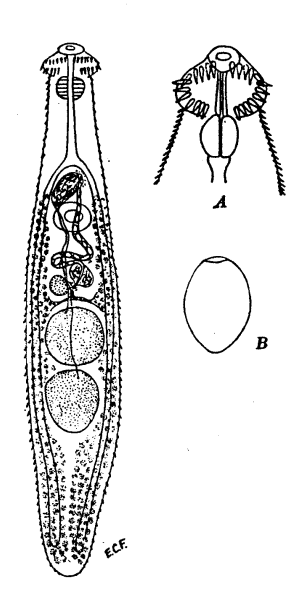
والـــ *Idus idus* والـــ *Aspius aspius* والـــــــ *Scardinius erythrophthalmus* وغيرها . ووفقا لمـــا ذكــره Kobayashi فــإن خياشيم هذه الأسماك فقط هي التي تحمل الميتاسركاريات المتحوصلة .

الإمراضية Pathogenicity

يسبب هذا الطفيلي التهابا معويا شديدا (Severe enteritis) .

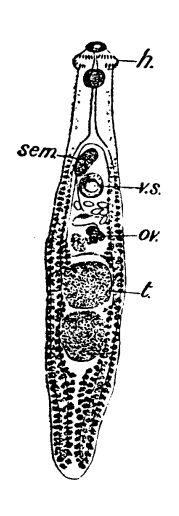
الوقاية Prophylaxis

يجب العمل على إبادة القواقع كلما أمكن ذلك كما يجب منع تقديـــم الأسماك النيئة للحيوانات .



Echinochasmus perfoliatus

A: النهاية الأمامية B: البيضة



Echinochasmus perfoliatus

ov = Ovary المبيض. h = Head – crown التاج الرأسي

sem = Seminal vesicle الحويصلة المنوية

t = Testis خصية vs = Ventral sucker الممص البطني

Genus: Euparyphium

الدودة : *Euparyphium melis*

توجد في الأمعاء الدقيقة للقط والثعلب وابن عرس المنتن Polecat وحيوان المنك Mink وسمور الصنوبر Pine marten وســـمور الـــزان Beech marten والغرير Badger (حيوان ثديي قصير القوائم يحتفر في

الأرض أوجرة يسكن فيها) والقضاعة أو ثعلب الماء Otter وابن عـــرس Weasel والقنفذ Hedgehog وذلك في أوروبا .

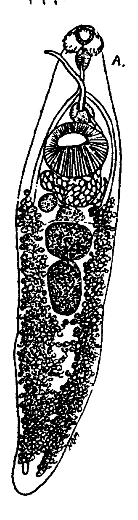
الدودة ذات جسم ممدود ويبلغ حجمها (٣,٥ -١٢×١,٣ - ٣,٣ مم) ويحمل الطوق الرأسي صفا من (٢٧) شوكة . ويغطي الســـطح البطنـــي برمته بشويكات صغيرة ، تمتد ظهريا إلى مستوى البلعـــوم . والممـــص الفمي أصغر كثيرا من الممص البطني . ويقع الممص الأخير في الربـــع الأول من الجسم وتقترب نقطة تشعب الأمعاء من حده الأمامي . وتوجـــد الخصيتان في وضع متتابع (واحدة خلف الأخرى) وهمـــا صحيحتـــان أو يوجد بهما تفصص خفيف . وتقع الخصية الأمامية في وسط الجسم بينمـــا يقع المبيض إلى الأمام من الخصيتين وإلى اليمين من الخـــط المنصـــف ، وتوجد القابلة المنوية Receptaculum seminis إلى اليســـار . وكيـــس الذؤابة جيد التطور ويمتد ظهريا إلى الممص البطني . والقضيب مشـــوك (Spiny) . وتمتد الغدد المحية خلفيا من مستوى القابلة المنوية وهي تلتقي في الغالب وراء الخصية الخلفية . الرحم قصير ومقـــاييس البيـــض هـــي (١٢٠ – ١٢٥ × ٩١ – ٩٤ ميكرون) (120 – 125 by 91 – 94 μ) وأخيرا فإن هذه الدودة قد تصيب الإنسان .

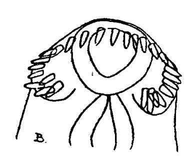
دورة الحياة Life cycle

وفقا لما ذكره Beaver فإن العائل المتوســـط الأول هـــو القوقـــع *Stagnicola emarginata angulata* وتوجـــد الميتاســـركاريات فـــي يرقات الضفادع (Tadpoles) .

الإمراضية : Pathogenicity

يمكن أن تشاهد الإصابة الثقيلة في ابن عرس المنتن أو فار الخيـــل Polecat بدون ظهور علامات إكلينيكية . ويلاحظ أن المنك سريع التـــأثر جدا بهذه الديدان حيث يحدث التهاب معوي نزفي في هذا الحيوان .





Euparyphium melis

A: منظر بطني B: منظر بطني للنهاية الأمامية يظهر التاج الرأسي

الدودة : *Euparyphium ilocanum*

وضعت هذه الدودة قديما ضمن جنس الـ Echinostoma ولكن كل من Huffman و Fried وضعاها فيما بعد ضمن جنس Euparyphium .

وقد اكتشفت هذه الدودة ووصفت بواسطة Garrison ، الذي وجد البيض في براز المساجين الوطنيين (من أهل البلد) في مانيلا عام ١٩٠٧. وبعد ذلك تم الحصول على (٢١) عينة من الدودة بعد المعاملة الدوائية .

الدودة صغيرة نسبيا وهي ذات جسم بيضاوي ممدود يميل إلى اللون الرمادي المتحمر في العينات الحية ويبلغ حجمه (٢,٥ – ٦,٥ × ١ – ١,٣٥ مم) كطول وعرض أما سمك الجسم فيبلغ (٠,٥ – ٠,٦ مم) . وتعتمد هذه المقاييس بدرجة كبيرة على انقباض أو انبساط الدودة . وعند النهاية الأمامية للدودة يوجد قرص حول الفم Circumoral disk يبلغ اتساعه (٠,٢٢ – ٠,٣٤ مم) وهو ينفصل عن جسم الطفيلي بواسطة انقباض خفيف . ويتوج القرص بأشواك يتراوح عددها بين (٤٩ – ٥١) شوكة .

ويقع الممص الفمي الصغير نسبيا والذي يبلغ قطره (٠,١٠ – ٠,١٦ مم) في مركز القرص الفمي Oral disk أما الممص البطني الذي يبلغ قطره (٠,٤ – ٠,٤٦ مم) فيقع في مقدمة الجزء المتضخم أو العريض من جسم الدودة . ويبلغ طول البلعوم القريب جدا من الممص الفمي (١٦٠) ميكرون أما قطره العرضي فيصل إلى (١١٠) ميكرون . ويؤدي البلعوم إلى مريء قصير يتفرع في مواجهة الممص البطني ويلاحظ أن الفرعين أو الردبين المعويين يمتدان خلفيا إلى المنطقة تحت الذيلية من الجسم حيث ينتهيان بنهايتين مغلقتين .

وتقع الخصيتان المفصصتان تفصيصا عميقا واحدة وراء الأخرى في منتصف الجسم ويخرج من الحافة أو الحد الأمامي لكل خصية وعاء صادر وبعد ذلك يتم الاتحاد بين الوعائين في صورة وعاء ناقل مفرد يدخل إلى كيس الذؤابة . وفي الناحية الخلفية يحتوي الكيس على الحويصلة

المنوية التي تؤدي إلى عضو ذؤابي طويل وملتف وفـــي الغـــالب يـــبرز الأخير من الثقب التناسلي بعد أن يعبر الدهليز وتغيب البروستاتا في هـــذه الدودة .

ويقع المبيض في الخط المنصف وفي مواجهة الخصيـــة الأماميـــة ويلاحظ أنه في منتصف المسافة بين المبيض وتلك الخصية يوجد الأوتيـب الذي تحيط به غدد مهليس . وتتكون الغدد المحية Vitellaria مـــن كتـــل كروية خشنة توجد خارج الفرعين المعويين في الثلث الأوسط من الجســـم ولكنها أي الغدد تجور على الردبين أو الفرعين المعويين في الثلث الأخـير (راجع الرسم) والملاحظ في هذه الدودة أن الفراغ الموجود بين الردبيـــن المعويين والواقع بين الخصية الأمامية والممص البطني يتم شغله بطيـــات الرحم . ويتراوح حجم البيض المزود بالغطاء بين (٨٣ – ١١٦ ميكـــرون × ٥٨ – ٦٩ ميكرون) . ويكون هذا البيض غـــير نـــاضج Immature عندما يمر مع البراز ولكنه يصل إلى تمام نضجه أو تطوره في غضـــون (٦ – ١٥) يوم . وأخيرا فإن إهاب الدودة يغطي بما يشبه القشـــور حتـــى مستوى الخصية الخلفية .

وتوجد هذه الدودة في الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة للإنسان فـــي الفليبين وجنوب شرق آسيا كما توجد أيضا في الكلب والفار الـــنرويجي . ويتخذ الأخير كعائل مخزن للطفيلي . وقد تبين أن العائل المتوســـط الأول تمثله القواقع :

Gyraulus convexiusculus – G. prashadi – Hippeutis umbilicalis.

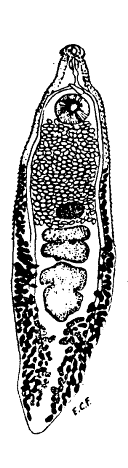
وتتحوصل السركاريات في أي من رخويات المياه العذبة ولكن الـــ *Pila luzonica* والـــ *P. conica* والـــ *Viviparus javanicus* ذات أهمية خاصة في انتقال الطفيلي لأنها طيبة المأكل ولأنها تؤكـــل نيئـــة أو يرش عليها الملح والخل .

ويمكن تلخيص دورة حياة الطفيلي في أن الميراســـيديوم الفـــاقس يخترق بنشاط العائل المتوسط الأول ثم يهاجر إلى الغدة الهضميـــة حيـــث

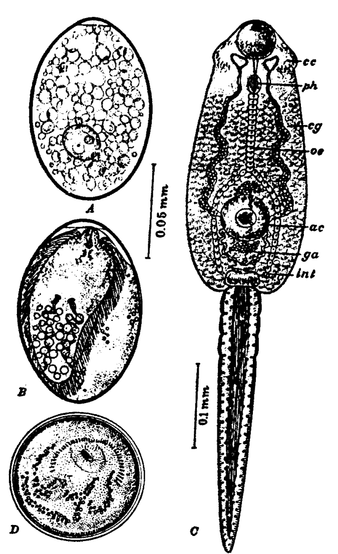
يتحول إلى الريديا الأم ومن ثم تقوم هذه الريديا بإنتاج الريديــات البنويــة والتي تقوم بدورها بتكوين السركاريات . ويلاحظ أن الدورة الكاملة داخــل الحيوان الرخوي تحتاج إلى (٤٢ – ٥٠) يوم .

ويبلغ حجم السركاريا (٠,١٨ – ٠,٣٠ مم × ٠,١٠ – ٠,١٣ مــم) ويصل طول الذيل إلى (٠,١٣ – ٠,٣٥ مم) بيد أن قطر هذا الذيل يتراوح بين (٣٥ – ٥٠ ميكرون) .

وتشمل التأثيرات المرضية حدوث آفات التهابية في مخاطية الأمعاء عند موضع تعلق الديدان وقد يحدث الإسهال والمغص المعوي Intestinal colic .



Euparyphium ilocanum



مراحل في دورة حياة الـــ *Euparyphium ilocanum*

A: بيضة غير ناضجة (في البراز)

B: بيضة تحتوي على طور الميراسيديوم

C: السركاريا   D: ميتاسركاريا

cc = Collarette طوق صغير   ph = Pharynx بلعوم

cg = Cystogenous glands غدد التحوصل

oe = Esophagus مريء   ac = Acetabulum ممص بطني

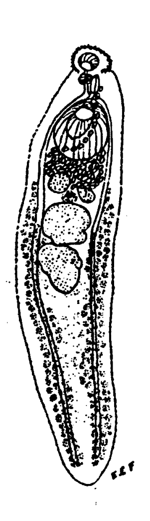
ga = Genital primordia بدايات تناسلية

int = Intestinal cecum أعور معوي

الدودة : *Euparyphium jassyense* (The Roumanıan fluke)

تم الحصول على هده الدودة بواسطة Léon عام ١٩١٦ من بــراز شحص مصاب بالإسهال في رومانيا الدودة مفلطحة وممدودة وتميل الـى

تلون الأحمر وتبلـــغ مقاييســـها (٥,٤٤ - ٧,٦٠× ١,٠٥ - ١,٣٠ مــم) وتلاحظ القشور الإهابية على الحواف الجانبية فقط حيث تمتد من الأمـــام إلى الطرف الخلفي . القرص الفمي صغير ويبلغ اتسـاعه (٠,٣٤ - ٠,٤٣ مم) وهو مزود بـــ (٢٧) شوكة منها أربع شوكات كبيرة تقع علـــى كــل جانب في الزاوية البطنية أما الـــ (١٩) شـــوكة الباقيـــة فـــهي أصغـــر . والممص البطني للدودة كبير وكروي الشكل ويقع على مسافة قصيرة خلف النهاية الأمامية (قطره ٧٣٠ ميكرون) (730 µ) أما الممص الفمـــي فـــهو أصغر كثيرا حيث يبلغ قطره (٢٢٠ ميكرون) (220 µ) . يوجد بـــالدودة بلعوم ابتدائي قصير وبلعوم صغير ومريء شعري . وتتشعب الأمعاء فـــي مواجهة الممص البطني ويمتد الأعوران (الردبان المعويان) إلى المنطقـــة الخلفية أو تحت الذيلية للدودة . وتوجد الخصيتان في الحيز الخلفي للنصف الأمامي من الجسم وهما غير منتظمتين Irregular ومفصصتيـــن بعـــض الشيء . ويمتد كيس الذؤابة Cirrus pouch خلف منتصف سطح الممص البطني ويمتلئ الجزء الخلفي له بحويصلة منوية ملتفة بينما توجد الذؤابـــة في النصف الأمامي . ويفتح الثقب التناسلي في مواجهة الممص البطنـــي وعلى بعد قليل منه . ويقع المبيض الصغير الكروي إلى اليميـــن بعـــض الشيء من خط المنتصف ، بين الخصية الأمامية وقاعدة الممص البطني . وتمتد الغدد المحية بداية من مستوى المبيض إلى الحد الخلفي للدودة . وفي مواجهة الـــ Ootype وإلى الشمال قليلا توجد القابلة المنويـــة Seminal receptacle . ويملأ الرحم الفراغ بين الأعضاء الجنســـية الأساســـية أو الأولية والممص البطني . ومقاييس بيض الدودة هي (١٣٢ – ١٥٤ × ٧٩ – ٨٥ ميكرون) (132 – 154 by 79 – 85 µ) وبالإضافة لما ســـبق فإن الدودة : *E. suinum* التي تقطـــن أمعـــاء الخنـــازير فـــي رومانيا والمجر تتبع نفس الجنس .



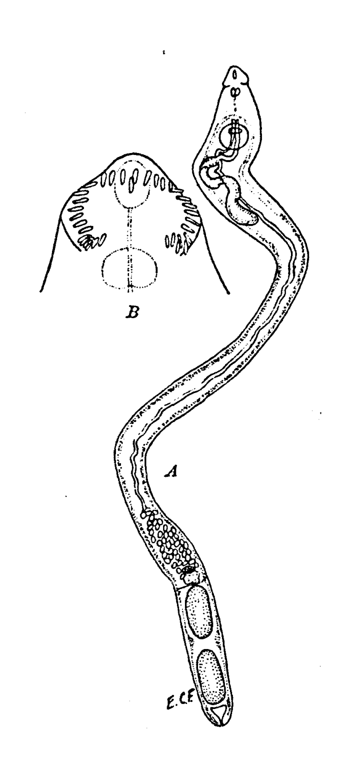
Euparyphium jassyens

Genus: Himasthla

الدودة : *Himasthla muehlensi* (Mühlen's fluke)

الدودة ذات جسم ممدود وضيق وتبلغ مقاييسها (١١ – ١٧,٧ مم × ٠,٤١ – ٠,٦٧ مم) وتبلغ النهاية الأماميـــة الكلويـــة الشـــكل Reniform

(٣٣٧ – ٣٧٠ ميكرون) (337 –370 µ) في اتساعها وهي مسلحة بـــــ (٣٢) شوكة ، تترتب في نموذج يشبه حدوة الفرس ومن العدد الكلي يوجد زوجان يمثلان الشوكات الركنية . ويتسلح الإهاب في الجزء الأمامي فقط. وقياس الممـــص الفمـــي هـــو (١١٨ – ١٣٥ × ٩٤ – ١٢٣ ميكـــرون) (118 – 145 µ by 94 – 123 µ) . ويوجـد الممـص البطنـي خلـف الممص الفمـــي وقياســه هــو (٣٥٨ – ٤١٠×٣٥٧ – ٤٢٥ ميكـــرون) (358 – 410 µ by 357 – 425 µ) وتوجد الخصيتان الممدودتان واللتان تأخذان الشكل البيضاوي في النهاية الخلفية للجسم . ويحتوي كيس الذؤابــة على حويصلة منوية طويلة جدا وعلى بروستاتة وعضو ســـفاد (ذؤابـــة) يكون مسلحا بشويكات . ويلتف الجزء القريب من الرحم عرضيا بين حقلي الغدد المحية ثم يمتد الرحم كأنيبيبة قليلة الالتفاف حتى يصل إلـــى الثقـــب التناسلي . ويبلغ قياس البيض (١١٤ –١٤٩ ميكرون×٦٢ – ٨٥ ميكرون) (114 – 149 µ by 62 – 85 µ) . وهو ذو غطاء وغير نـــاضج . ولا يعرف شيء عن دورة حياة هذا النوع ولكن بالمقارنة مع الأنواع الأخـــرى التي يضمها الجنس فإنه من المحتمل ان تتطور الريديا والســـركاريا فـــي قوقع بحري أو حيـــوان بحـــري مـــن ذوي المصراعيـــن أو الصدفتيـــن (Marine bivalve) . وقد تتحوصل السركاريا في الحيـــوان الأخـــير . ومن المحتمل أن يكون العائل النهائي هو طائر النورس Seagull في حين تحدث إصابة الإنسان عرضيا Accidental وعلى العموم فإنه يعتقـــد أن إصابة الإنسان تأتي عن طريق أكل المحاريـــات النيئـــة Raw clams . (*Venus mercenaria*)



Himasthla muehlensi

A: الدودة الكاملة (منظر بطني)

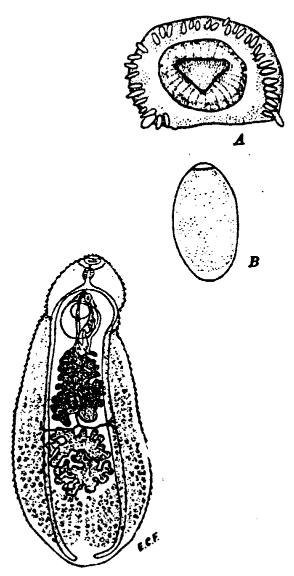
B: النهاية الأمامية للدودة ويظهر بها الطوق

Genus: Paryphostomum

الدودة : *Paryphostomum sufrartyfex*

تم الحصول على هذه الدودة لأول مرة بواسطة طبيب في ولاية اسام Assam الهندية وذلك من طفلة يبلغ عمرها (٨) سنوات ، كانت تعاني من تورم في اليدين والقدمين وكان مظهرها العام ينم عن الجوع أو سوء التغذية .

يبلغ طول هذه الدودة في المتوسط (٩مم) بينما يبلغ عرضها (٢,٥ مم) أما سمكها فيصل إلى (٠,٨ مم) . وتنحني الدودة بعض الشيء نحو الناحية البطنية . ويلاحظ أن كل السطح البطني للطفيلي وجزء من الظهر يغطى بشويكات حادة . ويقع الممص البطني الكروي في مركز الثلث الأمامي من الجسم ويبلغ قطره (١ مم) ويوجد انقباض بجسم الدودة في منطقة هذا الممص البطني . وعند الطرف الأمامي للطفيلي يوجد طوق من الأشواك التي يتراوح عددها بين (٣٩ – ٤٢) شوكة . وأسفل الممص الفمي يقع البلعوم الذي يؤدي إلى مريء قصير ، يتفرع إلى فرعين أو ردبين معويين مقفلين ، يمتدان إلى الطرف الخلفي للجسم حيث ينحني كل منهما نحو الداخل (راجع الرسم) . وتقع الخصيتان المفصصتان بعمق واحدة وراء الأخرى في النصف الخلفي من الجسم . ويوجد بكيس الذؤابة حويصلة منوية غير ملتفة ، تظهر الذؤابة (أو القضيب) عند طرفها الأمامي . المبيض صغير ويقع في مواجهة الخصية الأمامية . وتوجد بالدودة قابلة منوية دقيقة وتشغل الغدد المحية الحقلين الجانبين بداية من منطقة الممص البطني . ويحدث تقارب بين هذه الغدد خلف الخصيتين . ويقع الرحم بين المبيض والممص الخلفي ويفتح الجزء القصي أو الأخير من الرحم (Metraterm) خلال ثقب يقع مع الثقب الذكري في تجويف طفيف في مواجهة الممص البطني . ويكون البيض غير ناضج عندما يتم وضعه ومقاييسه هي (٩٠ – ١٢٥ ميكرون × ٦٠ – ٧٥ ميكرون) . (90 – 125 µ by 60- 75 µ)



Paryphostomum sufrartyfex
A: النهاية الأمامية للدودة
B: البيضة . لاحظ وجود الغطاء.

تعقيب :

يبدو أن أفراد عائلة Echinostomatidae التي سجلت في الإنسان تصيبه بطريقة عرضية . وهي تستوطن الأمعاء الدقيقة حيث توجد عـــادة بالقرب من نهايتها الدانية Proximal end فتتعلق الديدان بالجدار المعوي عن طريق إدخال نهاياتها الفمية المطوقة بالأشواك في الطبقـــة المخاطيـــة Mucosa وتحت المخاطية Submucosa .

ويلاحظ ان الأنـــواع الصغـــيرة مثـــل الــــ *Echinochasmus perfoliatus* ليست بذات أهمية إكلينيكية إلا في حالة وجودهـــا بــأعداد كبيرة حيث تثير حينئذ التهابا معويا حادا (Acute enteritis) . ومن جهة ثانية فـــإن الأشـــكال المتوســطة الحجـــم مثـــل الــــ *Echinostoma malayanum* والـــ *Euparyphim jassyense* تثـــير التـــهبا نزليـــا Catarrhal inflammation متوسطا في المخاطية . ومن ناحية ثالثة فإن الإصابة بأنواع أكـــثر لحميـــة (More fleshy species) مثـــل الــــ *Paryphostomum sufrartyfex* وربمـــا الـــــــ *Euparyphium ilocanum* تكون مصحوبة بأعراض يمكن أن تقارن بتلك الخاصة بـــداء الـــ Fasciolopsiasis .

والحقيقة أن عدوى الإنسان بكل هذه الأنواع تنحصر فـــي البـــلاد الشرقية Orient باستثناء العدوى بالـــ *Himasthla muehlensi* التـــي توجد في مدينة نيويورك والـــ *Euparyphium jassyense* في رومانيا .

ويعتمد التشخيص Diagnosis على اكتشاف البيض فـــي البـــراز Stool . وهذا البيض ذو غطاء وهو اهليلجي أو بيضي الشكل ، يتفـــاوت لونه من الأصفر الشاحب إلى البني المصفر كما تختلف أحجامه . ويكـــون البيض غير ناضج عندما يمر في البراز .

وباستثناء الإصابات الثقيلة أو الشديده Heavy infections فـــإن الاكينوستومات Echinostomes تعتبر مهيجات للمخاطية بدرجة بسيطة .

ولمنع الإصابة ببعض الأنواع فإن ذلك يستوجب عدم أكل أســـماك المياه العذبة النيئة أو الضفادع أو القواقع أو الحيوانـــــات ذات الصدفتيـــن Bivalves غير المعاملة بطريقة مناسبة . ومن ناحية أخرى فإن الإصابـــة قد تنجم عن أكل الخضروات الطازجة التي تحمل اليرقـــــات المتكيســـة . ونلفت النظر إلى أن التمليح أو الطـــهي البســـيطين للحـــوم الأســـماك أو الخضروات لا يكفيان لمنع الإصابة . والذي يمنع عدوى الإنسان حقيقة هو طهي جميع الأطعمة بدرجة جيدة وغلي الماء المستخدم للشرب في بعـــض المناطق .

وفي النهاية نذكر أن الأشكال التي تتطفل في البشر تقـــع ضمــن الأجناس :

Echinostoma – Himasthla – paryphostomum – Echinoparyphium – Echinochasmus.

Family: Cyclocoelidae

الديدان التي تضمها هذه العائلة ذات أحجام متوسطة أو كبيرة نسبيا و أجسامها بيضاوية مفلطحة أو تشـــبه المبضـــع Lancet – shaped . الممص الفمي غير موجود (قد يكون ضعيف التطور) كما لا يوجد أيضـــا الممص البطني في العادة . ويقع الفم في المقدمة ويوجد بـــالديدان بلعـــوم عضلي . ويلاحظ أن الردبين المعويين إما أن يكونا في صورة بســـيطة أو متفرعة وهما يتحدان معا في الخلف . ويفتح الثقب التناسلي على مســـافة قصيرة خلف الفم . أعضاء التسافد ضعيفة التطور . الخصيتان منحرفتـــان وهما صحيحتان أو مفصصتان . المبيض غـــير مفصـــص ويقـــع بيـــن الخصيتين أو أمامهما . وتشغل الغدد المحية الحقلين الجانبيين وتتقابل خلفيا مثل الردبين أو الأعورين المعويين . الرحم ذو لفات عرضية عديدة تمـــلأ الحقل المركزي . وتحتوي الدودة على العديد من البيض الذي يتطور فـــي الرحم ويتميز الميراسيديوم بالبقع العينية . وتتطفل الديدان فـــي الطيـــور المائية حيث توجد في تجويف الجسم والأكياس الهوائية أو التجويف الأنفي Nasal cavity .

Genus: Typhlocoelum

الدودة : *Typhlocoelum cymbium*

توجد في القصبة الهوائية Trachea والشعب الهوائيـــة Bronchi للبط الداجن (الأليف) والبط البري . ويبلغ حجم الـــدودة (٦ – ١٢ × ٣ – ٦ مم) ويكون الجسم أوسع في الوسط بينما تكون النهايتان مســـتديرتان . الحلقة المعوية Intestinal ring ذات تفرعات وسطية قصيرة . الخصيتان غير مفصصتين وتقعان في وضع منحرف في الجزء الخلفي من الجســـم

ويوجد المبيض في نفس الجزء حيث يقع في مستوى الخصية الأمامية أو في مواجهتها بدرجة قليلة . ويبلغ حجم البيض (١٢٢ × ٦٣ ميكرون) (122 by 63 µ) .

دورة الحياة Life cycle

وجد Szidat عام ١٩٣٣م أن الميراسيديوم الذي يفقس من البيضة ويعوم في الماء يحتوي على ريديا وحيدة . وعندما يصل الميراسيديوم إلى القوقع المناسب فإن الريديا وحدها هي التي تدخل إليه بينما يموت الميراسيديوم . وقد تبين أن العوائل الوسيطة الرئيسية تمثلها القواقع :

Menetus planorbis – Helisoma trivolvis – Planorbis corneus – Lymnaea palustris – L. ovata.

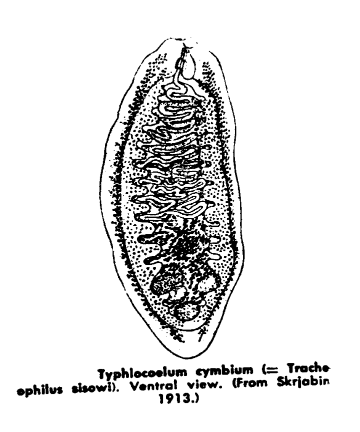
وفي هذه الدورة لا يوجد طور الكيس البوغي Sporocyst stage ويلاحظ أن الريديا التي تستقر بالقرب من الغدة الزلالية Buminous gland للقوقع تبدأ في إنتاج أعداد صغيرة من السركاريات بعد حوالي (١١) يوم . والسركاريا ليس لها ذيل وتتميز بوجود الحلقة المعوية الكاملة وهي مزودة بممص بطني وجهاز ثقب أو حفر أمامي . والسركاريات لا تغادر القوقع ولكنها تتحوصل فيه بعد أن تهرب من الريديا . وينتقل الطفيلي إلى الطيور عن طريق قيامها بابتلاع القواقع المصابة . ومن المحتمل أن تصل الديدان اليرقية Larval worms إلى الشعب الهوائية عن طريق تيار الدم وذلك لأنها توجد في نسيج الرئه بعد أربعة أيام من العدوى . ويظهر البيض في البراز لأول مرة بعد (٢ – ٣) شهور من تاريخ العدوى .

الإمراضية Pathogenicity

وجود أعداد كبيرة من الديدان في القصبة الهوائية ينجم عنه موت الطائر بالاختناق Suffocation .

الوقاية Prophylaxis

يجب إبعاد الطيور عن الماء المشكوك فيه كما يجب العمل على إبادة القواقع كلما أمكن ذلك .


Typhlocoelum cymbium (= Tracheophilus sisowi). Ventral view. (From Skrjabin 1913.)

الدودة : *Typhlocoelum cucumerinum*

الجسم بيضوي ومقاييسه هي (٦ – ١٥ مم × ٢ – ٧ مم) والـدودة صفراء اللون. الفم طرفي ولا يحاط بممص فمي كمـــا يغيـب الممـص البطني. القناة الهضمية تستمر خلفيا وهـــي مـزودة بتشـعبات أو ردوب وسطية . ويوجد المبيض مع الخصيتين في الجزء الخلفـي مـن الجسـم ويلاحظ أن الخصيتين بهما تفصص عميق . الرحم كثير الالتفافات ويقـع في الحقل الوسطي . مقاييس البيض (١٥٤ – ١٨٠ ميكرون × ٨٥ – ٩٠ ميكرون) (154 – 180 µ by 85 - 90 µ) .

توجد الدودة في القصبة الهوائية والأكياس الهوائية Air – sacs والمـريء في البط والطيور غير الأليفة أو غير الداجنة Wild birds ذات العلاقـة

وتوجد الدودة بالولايات المتحدة وأوروبا كما تبين وجودها في البط الأليف بأمريكا الجنوبية .

دورة الحياة Life cycle

ليست معروفة بالكامل ومن المحتمل أن تشبه تلك الدورة الخاصة بالـ *T. cymbium* .

الإمراضية : Pathogenicity

تسبب الدودة ضيق النفس Dyspnoea والاختناق أو الإسفكسيا Asphyxia.

وقد سجل عدد آخر من الـ Cyclocoelis كطفيليات تصيب الدواجن Poultry وهي الـ *Cyclocoelum mutabile* التي تتطفل في الأوز والدجاج الرومي Turkey بأوروبا وآسيا وأمريكا الجنوبية والـ *C. japonicus* التي تصيب الدجاج باليابان والـ *Hyptiasmus tumidus* التي توجد في التجاويف الأنفية والعينية (Nasal and orbital sinuses) للبط والأوز مسببة التهابا غشائيا مخاطيا (Catarrh) .

Fámily: Fasciolidae

تشمل هذه العائلة ديدانا كبيرة تتطفل في القنوات الصفراوية Bile ducts وفي أمعاء الثدييات وبصفة خاصة ذوات الحافر Ungulates . والديدان ذات جسم عريض يشبه الورقة وفي العادة يغطى الإهاب بأشواك (إهاب مشوك) . ونلاحظ في هذه الطفيليات أن الممصات الأمامية والبطنية تتجمع معا بمعنى أنها تقع على مسافة قصيرة من بعضها . ويوجد في الديدان بلعوم ومريء قصير وبصفة عامة تكون الأمعاء الأعورية كثيرة التفرع وخصوصا على الجوانب كما أن المثانة الإخراجية كثيرة التفرع بدورها . ويقع الثقب التناسلي في موضع وسطي وإلى الأمام مباشرة من الممص البطني . وتوجد الخصيتان في وضع متتابع (Tandem) وهما مفصصتان أو متشعبتان . والغدد المحية جيدة التطور وتملأ الحقلين

الجانبين كما تمتد وسطيا كذلك . وتغيب القابلة المنوية Receptaculum seminis والبيض مغطى (Operculate) وذو قشرة رفيعة .

Genus: Fasciola

بذلت محاولات عديدة للعثور على أنواع جديدة تندرج ضمن هـــذا الجنس ويمكن القول أنه يوجد نوعان رئيسيان (ربما لا يوجد غيرهما) هما الفاشيولا هيباتيكا *F. hepatica* والفاشيولا جيجانتيكـــا *F. gigantica* . والأنواع الجديدة التي أسفرت الجهود عن اكتشافها خلال أوقـــات مختلفـــة تشمل الـــ *F. indica* والـــ *F. hali* والـــ *F. californica* حيـــث قـــد أشير إلى النوعين الأخيرين في الولايات المتحدة ولكننا نعود فنكرر أنـــــه يوجد نوعان رئيسيان يضمهما الجنس هما الفاشيولا هيباتيكـــا والفاشـــيولا جيجانتيكا إذ ربما تكون هناك تباينات في التقنيات المستخدمة في التثبيـــت وتحضير العينات .

الفاشيولا هيباتيكا *Fasciola hepatica*

توجد في القنوات المرارية للأغنام والماعز والأبقار والمجـــترات الأخرى وكذلك في الخنزير والأرنب البري Hare والأرانب المستأنســـة كلب الماء Beaver والكيب Coypu (حيوان مـــن القواضـــم) والفيـــل والحصان والكلب والقط والكانجارو kangaroo والإنسان . وقد ســـجلت إصابة الإنسان بالفاشيولا هيباتيكا في بعض المناطق بما في ذلك أوروبـــا والولايات المتحدة (Facey & Marsden, 1960) . ويبـــدو أن النبـــات المعروف باسم قرة الماء Water cress هو مصـــدر عـــدوى الإنســـان (Marsden & Warren, 1984) ويمكننا القول أن تناول الخضـــراوات الطازجة وبصفة خاصة الورقية منها مثل الجرجير أو الخس هو الســـبب المباشر لإصابة الإنسان بالفاشيولا وخصوصا إذا كانت مجلوبة من مناطق ينتشر فيها المرض . وفي العوائل غير الاعتيادية مثل الإنسان والحصـــان فإن الدودة ربما توجد في الرئتين وتحت الجلد أو في مواضـــع أخـــرى . والدودة ذات انتشار واسع بمعنى أنها عالمية في توزيعها وهي السبب فـــي

مرض الدودة الكبدية Liver fluke disease أو تعفن الكبد Liver rot الذي يعبر عنه بالـ Fascioliasis وبصفة خاصة في الأغنام والأبقار .

وربما يصل حجم الفاشيولا هيباتيكا إلى (٣٠ × ١٣ مم) . والدودة تشبه الورقة (Leaf – shaped) وهي عريضة من الجهة الأمامية عنها في الجهة الخلفية ويوجد بها بروز أمامي مخروطي الشكل يعقبه زوج من الأكتاف العريضة Broad shoulders . والدودة ذات لون بني يميل للرمادية ، يتحول إلى اللون الرمادي عند الحفظ . ويقع الممص البطني عند مستوى الكتفين وهو أكبر من الممص الفمي . ويتسلح الإهاب بشويكات حادة . وللردبين المعويين Intestinal caeca فروع عديدة وهما يمتدان إلى الخلف . والخصيتان بهما تفرعات عديدة وتشغلان الحقل الوسطي في الربعين الثاني والثالث من الجسم . وتوجد بالدودة ذؤابة (Cirrus) جيدة التطور ويحتوي أو يكتنف كيس الذؤابة غدة البروستاتا Prostate والحوصلة المنوية Seminal vesicle . ويقع المبيض إلى اليمين من المنتصف وأمام الخصيتين وهو متفرع Branched . وتتكون الغدد المحية من حويصلات دقيقة Fine follicles تملأ الحقلين الجانبيين. وتتحد قنوات الحويصلات لتشكل قناتين عرضيتين تمران للداخل لتفتحا في مخزن محي وسطي ، تمر منه قناة إلى الأوتيب Oötype . ويقع الرحم إلى الأمام من الخصيتين وقياس بيض الطفيلي هو (١٣٠ – ١٥٠ × ٦٣ – ٩٠ ميكرون) (130 – 150 by 63 – 90 µ) ويحدث التطور إلى طور الميراسيديوم بعد أن يتم وضع البيض فقط حيث لا تحتوي البيضة عند خروجها من جسم العائل على جنين كامل النمو .

دورة الحياة Life – cycle

يدخل البيض في المعي الاثناعشري (Duodenum) مع الصفراء Bile وينزل مع براز العائل . وتتأثر عملية تطور البيضة كثيرا بالرطوبة والعوامل البيئية الأخرى ومنها درجة الحرارة فعند (٢٦ م) يفقس البيض في حوالي (١٠ – ١٢ يوم) منتجا الطور اليرقي الأول المعروف بالميراسيديوم . ويحدث الفقس بعد تطور الجنين إلى الميراسيديوم عند

التعرض للضوء فقط ، ربما بسبب إفراز إنزيم ما يقوم بمهاجمة لصاق الغطاء Opercular cement ويعيش الميراسيديوم المنطلق من البيضة بعد فتح الغطاء لمدة ٢٤ ساعة فقط حيث يسبح حرا في الماء . والميراسيديوم عريض من الجهة الأمامية وبه بروز أو نتوء صغير حلمي الشكل . ويلاحظ أن إهاب هذا الكائن ذو أهداب (مهدب) عديدة يسبح بواسطتها بنشاط في الماء كما أن الميراسيديوم به زوج من البقع العينية Eye spots . ويحتاج التطور المستقبلي للطفيلي إلى نوع من القواقع يتخذ كعائل وسيط . وأكثر القواقع المستخدمة شيوعا في أوروبا هو الـ *Lymnaea truncatula* ولكن في البلاد التي دخلت إليها الفاشيولا في حيوانات مصابة مثل أمريكا وكندا واستراليا وبعض جزر الباسفيك فيبدو أنه قد ترسخت علاقة طفيلية جديدة مع عشائر من القواقع المحلية (Boray, 1969) . وعلى العموم فإن القوقع المناسب في الولايات المتحدة هو الـ *Fossaria modicella* أو الـ *Stagncola bulimoides* . وقد أورد سميث (J.D. Smyth) في كتابه Animal parasitology قائمة ببعض القواقع التي تمثل العوائل الوسيطة للفاشيولا هيباتيكا في بلدان مختلفة ونحن هنا نوردها بدورنا في هذا الكتاب مع العلم بأن تصنيف البعض من هذه القواقع يدور حوله الجدل .

ويلاحظ أن الـ *L. truncatula* هو قوقع رئوي غير مغطى Non-operculate pulmonate snail كما أنه برمائي Amphibious في عاداته ولكنه قد يقضي وقتا أطول خارج الماء .

وفيما يلي بعض القواقع التي تتخذ كعوائل وسيطة للـ *F. hepatica* في أماكن مختلفة :

الدولة أو المنطقة	نوع القوقع	الدولة أو المنطقة	نوع القوقع
غــرب وشـــرق أفريقيا	*L. natalensis*	أوروبا	*L. truncatula*
غرب أفريقيا	*L. rufescens*	أوروبا	*L. stagnalis*
رومانيا	*R. peregra*	أوروبا	*L. glabra*
رومانيا	*R. auricularia*	أوروبا	*L. palustris*
الصين	*R. cucunorica*	الأرجنتين	*L. viator*
الصين	*R. lagotis*	بيرو	*L. viatric*
الولايات المتحدة	*F. modicella*	نيوزيلندا	*L. columella*
الولايات المتحدة	*F. stagnicola*	أستراليا	*L. tomentosa*
ماليزيا	*L. rubiginosa*	فنزويلا	*L. cubensis*
اليابان	*L. japonicum*	الفليبين	*L. philippensis*
اليابان	*L. pervia*	الفليبين	*L. swinhoe*

وبعد أن يجد الميراسيديوم العائل الوسيط المناسب (القوقــع) فإنــه يقوم باختراقه بنشاط بمساعدة إفرازات الغدد المحللة للنسـيج Histolytic glands ليصل إلى الغدة الهضميـــة عـــبر القنـــوات الليمفيـــة Lymph channels . ويتطور الميراسيديوم إلى الكيس البوغي الذي تتكـــون بـــه الريديات . وقد يتجاوز طول الكيس البوغي أو الجرثومي (١ مم) . ويعتمد معدل التطور بصفة رئيسية على عاملين هما الغذاء المتاح الذي يستقبل في الغدة وحجم العدوى . ففي القواقع الجائعة يتأخر التطور بدرجـــة كبـــيرة ولكنه يتسارع بعودة التغذية . ولأن القواقع الكبيرة تمتلك غـــددا هضميـــة كبيرة بالتبعية فليس من المستغرب أن نجد أن عدد الريديات المنتجة يكـون ذو علاقة مباشرة بحجم القوقع الذي يمكن التعبير عنه بطـــول القشـــرة أو الصدفة (Smith, 1984) – راجع الرسم البياني المرفق .

وقد تبين أن القواقع ذات الإصابة الثقيلة تبـدي مظـاهر العملقـة Gigantism كما يحدث بها ما يسـمى بـالخصي الطفيلـي Parasitic castration . وبالنسبة للحالة الأخيرة لوحظ أن وجود أعداد كبيرة مـن الأطوار اليرقية بأنسجة القوقع ينتج عنه تأثير ميكانيكي وفسيولوجي علـى الوظائف البيولوجية . والذي يتأثر على وجه الخصـوص هـو الجـهاز التناسلي للقوقع . والواقع أن نسبة من الريديات تستهلك الخصية المبيضيـة Ovotestis مباشرة ومن ثم تحدث الحالة . وتنشأ العملقة على مـا يبـدو كنتيجة لتحويل الإمداد الغذائي من مجال التناسل إلى مجال النمو النسـيجي الجسمي .

وعند دراسته لعملية اخـتراق كـل مـن القوقـع *L.truncatula* (الفاشيولا هيباتيكا) والقوقع *L.auricularia* (الفاشيولا جيجانتيكا) وجـد Dawes عام ١٩٦٠ أن الميراسيديوم يتعلق بالخلايـا الطلائيـة للقوقـع ويحطمها أو يحللها بواسطة الإنزيمات ثم يفقد طلائيته المهدبة أثناء الدخول ولذلك فإنه يعتقد أن الدفعة السريعة التي تحدث في القوقع إنما تتم بـالكيس البوغي الصغير غير المهدب Unciliated young sporocyst وعلـى هذا الأساس فإن Dawes يقترح أن المرحلة النهائية لاختراق القوقع يتـم إنجازهـا بـالكيس البوغـي الصغـير (yong sporocyst) وليـس بالميراسيديوم.

ويعطي كل كيس بوغي من (٥ – ٨) ريديات يصل طول كل منها عند تمام تطورها (١ – ٣ مم) . وتتميز الريديا بوجود تخانـه دائريـة أو حيد دائري أو طوق خلف مستوى البلعوم أي أنه يوجد طوق بارز بالقرب من طرفها الأمامي كما يوجد نتوءان مثلومان أو بتعبير آخر غير حـادين (Blunt processes) عند بداية الربع الخلفي . وربما تتكـون الريديـات البنوية Daughter rediae تحت الظروف غير المناسبة ولكـن الجيـل الطبيعي التالي يتمثل في السركاريات . وتترك السركاريات القوقـع فـي خلال (٤ ١/٢ – ٧) أسابيع من وقـت العـدوى . ويصـل طـول جسـم السركاريا إلى (٠,٢٥ – ٠,٣٥ مم) ولها ذيل يبلغ ضعف هذا الطول . ولا

توجد بالسركاريا بقع عينية وتبدو الغدد المحببة ، الداكنة ، المولدة للكيس Cystogenous glands واضحة جلية في الأجزاء الجانبية من الجسم . وفي غضون فترة تتراوح بين دقائق قليلة إلى ساعتين تستقر السركاريات على أنصال الحشائش أو النباتات الأخرى ، تحت مستوى سطح الماء بالضبط . وهي في الحقيقة تتعلق بالمادة المناسبة بواسطة الممصات الفمية وتنبذ ذيولها . وتتحول كل سركاريا إلى الميتاسركاريا التي تصبح مغلفة بحويصلة يتم إفرازها بواسطة الغدد الحويصلية جيدة التطور . ويبلغ قطر الحويصلة حوالي (٠,٢ مم) . ويلاحظ أن عددا قليلا من السركاريات يتحوصل عند سطح الماء ثم يغوص إلى القاع . ان السركاريات الآن تكون معدية وهي في الحقيقة تبتلع بواسطة العائل النهائي مع النباتات التي تحوصلت عليها . وعندما تخوض بعض الحيوانات مثل الأبقار في الماء لتشرب فإنها قد تحرك أو تثير السركاريات المتحوصلة والمستقرة في القاع وتبتلعها مع الماء .

ولقد أوضحت الدراسات التي استخدم فيها كل من المجهر الإلكتروني والمجهر الضوئي أن جدار الحويصلة أو الكيس ذو تركيب معقد فهو يتركب أساسا من أربع طبقات : الطبقة الأولى أو الخارجية عبارة عن بروتين مدبوغ (quinone – tanned protein) . وتتكون الطبقتان الثانية والثالثة من بروتين مخاطي وعديد سكاريد (Mucoprotein + polysaccharide) أما الطبقة الداخلية فهي بمثابة بروتين متقرن أو كيراتيني Keratinised protein . وتتكون أو تتخلق طلائع كل من هذه الطبقات في طراز مميز من الغدد المفرزة للحويصلة الموجودة في السركاريا .

وللميتاسركاريا المتحوصلة Encysted metacercaria القدرة على مقاومة درجات الحرارة المنخفضة فهي تتحمل ظروف الشتاء المعتاد في أوروبا وأستراليا وبصفة خاصة حين تتغطى المراعي المصابة بالثلج (Boray, 1969) وعلى العموم فإن الحويصلات حساسة جدا للتجفيف Desiccation .

بقى أن نذكر أن الميراسيديوم الواحد يعطي في النهاية حوالي (٦٠٠) سركاريا . والحقيقة أن العوامل التي تنبه إنتاج سركاريا الفاشيولا غير مفهومة بالضبط وقد تعتبر الحرارة بمثابة مدخل مؤثر فقط . وقد أثبتت الدراسات أنه تحت (٩ م) يتوقف خروج السركاريات كلية وعلى الطرف الأخر فإن وصول الحرارة إلى (٢٦ م) يعتبر الحد الأعلى للخروج . وبين هذين الحدين (٩ ، ٢٦ م) لا يتأثر خروج السركاريات بدرجات الحرارة . ونلفت نظر القارئ إلى أن سركاريات الفاشيولا من طراز الـ Gymnocephalous وهي ذات غدد حويصلية جيدة التطور كما أشرنا .

التطور في العائل الفقاري Development in the vertebrate host

يحدث الإفلات أو التحرر من الحويصلات (Excystation) في الاثناعشري عقب ابتلاع الميتاسركاريات المتحوصلة بواسطة العائل النهائي . وقد درس كل من Wikerhauser عام ١٩٦٠ و Hughes عام ١٩٦٣ العوامل التي تؤثر على عملية التحرر هذه حيث وجد الأول أن الخروج من الحويصلة يحث عن طريق معاملة حويصلات الميتاسركاريا بالـ Acid pepsin ثم التربسين trypsin والصفراء Bile . وقد تحقق Hughes من ضرورة المعاملة الأولية بالـ Acid pepsin وتوصل إلى تحرير الطفيلي من الحويصلات باستخدام عصارة معوية صناعية تتكون من التربسين Trypsin والبانكرياتين Pancreatin والـ Sodium taurocholate والكولسترول Cholesterol كما وجد نفس الباحث (Hughes) أن التخلص من الحويصلة يمكن أن يحدث لحويصلات لا يزيد عمرها عن يومين . وفي التجارب المعملية (In vitro) تكون هناك حاجة لساعات عديدة للإفلات من الحويصلات بينما في الكائن الحي توجد التريماتودات غير الناضجة Immature trematodes في التجويف البريتوني Peritoneal cavity خلال ساعتين من العدوى . وفي الظروف الطبيعية قد يكون هناك عامل داخلي فعال يمكن أن يقارن بذلك المسئول

عن فقس بيض الإسكارس وكذلك الخروج من الغشـــاء Exsheathment بالنسبة لبعض اليرقات (Strongyle larvae) .

وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن عملية الإفلات من الجويصلة في الفاشيولا هي عملية نشطة وليست سلبية وتحدث علـــى مرحلتيــن همـــا التنشيط Activation والخروج Emergence . ويبدأ التنشيط عن طريق وجود تركيزات عالية من ثاني أكسيد الكربون ودرجة حرارة تصل إلـــى حوالي (٣٩ م) بالإضافة إلى ظروف أخرى بينما يتم تحفــيز أو إطــلاق زناد الخروج بواسطة الصفراء Bile . وتفلت الميتاسركاريا من الكيـــس خلال ثقب دائري صغير في الجانب البطني للحويصلة . ويعتقد أن الكـائن يطلق إنزيما محللا (Proteolytic enzyme) يعمل على هضـــم الجــدار عند هذه النقطة . وعلى الرغم من أن إفراز الإنزيمات لم يتم التأكد منــــه بالنسبة للفاشيولا إلا أنه قد تم الحصول على دليل يفيد اشتراك الإنزيمـــات في عملية الإفلات من الحويصلـــة فـــي نـــوع آخـــر هـــو الميكروفـــاليد (Microphallid) المعروف باسم *Maritrema arenaria* .

وفي غضون (٢٤) ساعة من العدوى فإن غالبية التريماتودات غير الناضجة توجد في التجويف البطني وفي خلال (٤ – ٦) أيام عقب العدوى فإن الغالبية تخترق الحافظة الكبدية Liver capsule وتهاجر في النســـيج البرنشيمي للكبد Liver parenchyma . ويلاحـــظ أن بعــض الديــدان الصغيرة ربما تصل إلى الكبد بواسطة تيار الدم ولكن الطريق المعتاد الذي يسلكه الطفيلي يتمثل في التجويف البريتوني ، فبعد أن تصل الديدان إلـــى هذا التجويف نجد أنها تزحف على الغشاء البريتوني المغلـــف للأعضـــاء الداخلية حتى تصل إلى محفظة الكبد . وتحدث الهجرة في الكبد لمدة (٥ – ٦) أسابيع . وبعد حوالي (٧) أسابيع من العدوى تبدأ الديدان الصغيرة فـــي الدخول إلى القنوات الصفراوية الرئيسية . وبداية من هذا الوقـــت يـــتزايد العدد الواصل إلى هذه القنوات حيث تستقر فيها الديدان وتصل إلى النضج الجنسي لتعيد الدورة . وفي بعض الأحيان وبصفة خاصة في الأبقار نجـــد

أن الديدان غير الناضجة ربما يتم حملها إلى أعضاء أخرى مثل الرئتين . وفي الحيوانات العشار توجد الطفيليات أحيانا في الأجنة .

عوامل تؤثر على تطور البيضة

Factors affecting development of the egg

عند درجة حرارة أقل من (١٠ م) لا يحدث تطور في البيضة ولكن في مدى حراري يتراوح بين (١٠ م – ٢٦ م) يتزايد معدل التطور بارتفاع الحرارة فعند (١٢ م) يحتاج تطور البيضة إلى (٦٠ يوم) أو أكثر وعند (١٥ م) تتناقص المدة إلى (٤٠ يوم) أما عند (٢٦ م) فإن التطور يحتاج إلى (١٢ يوم) . وقد وجد أنه تحت الظروف الحقلية في بريطانيا مثلا لا يكون من المحتمل فقس البيض في أقل من (٣) أسابيع (Rowcliffe & Ollerenshaw, 1960) . أما في أستراليا فقد تبين أن فترة حضانة البيضة (Incubation period) تكون (٢١ يوم)في الصيف و(٩٠ يوم) في الشتاء (Boray, 1963) . ويمكن أن يظل البيض على حيويته لبعض الوقت عند درجات الحرارة المنخفضة . وتحت الظروف الحقلية تكون هناك أعداد كبيرة من البيض غير الفاقس Unhatched eggs خلال فترة الشتاء مما يؤدي إلى فقس كبير Mass – hatching وتحرر للميراسيديومات في الربيع . ولا يحدث الفقس عند درجة حرارة أقل من (١٠° م) .

عوامل تؤثر على تطور الطفيلي في القوقع

Factors affecting the development of the parasite in the snail

قليل من التطور هو الذي يحدث في القوقع عند درجات حرارة أقل من (١٠ م) ولكن فوق هذه الدرجة يزيد معدل التطور حتى تصل الحرارة إلى حوالي (٢٨ م) . وقد وجد Boray عام ١٩٦٣ أنه عند درجات حرارة فوق الـ (٢٠ م) يزيد معدل موت القواقع المصابة كما تقل قدرة الميتاسركاريات على العدوى (Infectivity) بشكل واضح فوق هذه الدرجة . وفي الطقس الحار ربما تنتج بعض السركاريات ولكن هذا

تقابله زيادة في معدل موت القواقع وانخفاض في قـدرة الميتاسـركاريات على العدوى كما أشرنا .

ومن ناحية أخرى درست العلاقة بين حجم القوقع والأطوار اليرقية التي يحتويها وذلك بواسطة Kendall . وقد تبين أن القواقع الأكبر حجمـا تحتوي في الغالب على مراحل تطورية أكثر بمقدار (١٠) مرات عن تلـك القواقع الأصغر حجما وهذا يعكس كمية الغذاء التي يستقبلها القوقع .وقـد أيدت الدراسات الميدانية الفكرة القائلة بأن حجم القواقع وليس عددها هـو العامل الأكبر الذي يؤثر على أعداد الطفيلي .

إن مقدرة القواقع التي تتخذها الفاشيولا هيباتيكا كعوائـل وسـيطة على ما يسمى بالتصيف Aestivation ذات أهمية في وبائيـة العـدوى بالديدان . وتحت الظروف الحقلية فإن بعض القواقع ربما تعيش لشـهور عديدة في الوحل الجاف . وقد أوضح Taylor أن ثلاثة من كـل عشـرة قواقع يمكنها العيش عقب التصيف تحت ظروف الجدب الصنـاعي لمـدة (١٢) شهرا . ومع ان تصيف القوقع يعوق تطور الفاشيولا هيباتيكا فـإن مراحل الدودة Parthenitae يمكن أن تظل حية لمدة (١٠) شهور علـى الأقل في القواقع المتصيفة . وعند عودة الظروف الرطبة للقوقع فإنه يتجه إلى النضوج بسرعة كبيرة وبالمثل فإن الأطوار اليرقية للفاشيولا هيباتيكـا تمارس تطورا سريعا ولذلك فإنه في خلال وقت قصير تتراكم أعداد كبيرة من السركاريات على النباتات عندما تعود الظروف الرطبة إلـى مواقـع القواقع .

بيئة العائل الوسيط

يوجد القوقع *L. truncatula* فـي الأراضـي رديئـة الصـرف والمصارف والبرك الضحلة ومناطق نز الماء والأماكن الرطبة والموحلـة وغيرها من البيئات المائية المشابهة .

العمر النشط للميتاسركاريات Longevity of metacercariae

تظل الميتاسركاريات على حيويتها لأكثر من عام تحت الظـروف المعملية ولكن تحت ظروف المرعى فإن مستوى خطورتها أو قدرتها على

العدوى لا يستمر لمدة طويلة . وفي الدراسات المعملية وجد Boray عـام ١٩٦٣ أنه عنـد درجـة حـرارة (١٢ – ١٤ م) تكـون ١٠٠% مـن الميتاسركاريات على حيويتها لمدة (٦) شهور بينمـا تظـل ٥ % منـها محتفظة بهذه الحيوية لمدة (١٠) شهور . ومـن الضـروري أن تصـل الرطوبة النسبية إلى (٧٠) لإطالة حيوية الميتاسـركاريات . ويمكـن أن تحتفظ الميتاسركاريات بحيويتها في الدريس الرطب لمـدة (٨) شـهور . ويعمل السيلاج على قتل الميتاسركاريا بنسبة كبيرة فلا يمكنها أن تعيـش فيه لأكثر من (٣٥ أو ٥٧ يوم) . وفي دراسة أجراها أولسن Olsen فـي بعض المناطق بالولايات المتحدة تبين أن الميتاسركاريات تتحطم بـالحرارة والجفاف أثناء شهور الصيف . وفي مثل هذه الظروف التي تسود بعـض المراعي لا تصبح الأغنام مصابة حتى حلول الشتاء . وتحـت الظـروف الطبيعية المصرية حيث تنتشر الإصابة بالفاشيولا جيجانتيكا يمكن أن تظل الميتاسركاريا قادرة على إحداث العدوى لمدة قد تصل إلـى (٩) شـهور بحيث تكون في مكان مظلل ورطب . وفي مزارع الإنتاج الحيواني يراعى ضرورة الانتهاء من عمل الدريس قبل تقديمه للحيوانات بمدة طويلة . وإذا تطلب الأمر إقامة مزرعة في منطقة ينتشر فيها الطفيلي فإنه ينصح بحفـظ البرسيم في صورة سيلاج لمدة مناسبة قبل تقديمه للحيوانات ويمكننـا الآن أن نجمل العوامل التي تؤدي إلى القضاء على الميتاسركاريا في الجفـاف وانعدام الرطوبة والتعرض المباشر لأشعة الشمس .

الإمراضية Pathogenesis

تعتمد العلامات الباثولوجية أو المرضية على عدد الميتاسـوكاريات المبتلعة وتحت الظروف الطبيعية فإن الإصابات اللاحقة تضاف إلـى مـا يسبقها . وعلى ما يبدو فإن عدوى الحيوان بهذه الديدان لا تكسبه مناعـة ضد عدوى أخرى جديدة . وعند عمل الصفة التشريحية قد تشاهد الديـدان وهي في مراحل تطورية مختلفة . وبصفة عامة قد لا نتمكن مـن تقديـر الضرر الناجم عن المرور خلال جدار الأمعاء أو التجويف الـبريتوني . ويمكن القول أن الإصابات الرئيسية تحدث في الكبد ، إما فـي البرنشـيما

Parenchyma أو القنوات الصفراوية Bile ducts . وفي العـــادة يقســـم المرض إلى شكلين هما الشكل الحاد والشكل المزمن .

الشكل الحاد من المرض Acute fascioliasis

يعتبر أقل شيوعا إذا قورن بالشكل المزمن وهو يشاهد أي الشـــكل الحاد في الأغنام غالبا . وهو بمثابة التهاب كبـــدي رضحـــي أو جرحـــي Traumatic hepatitis ينجم عن هجرة أعداد كبيرة من الديـــدان غـــير الناضجة Immature trematodes في نفس الوقت . وتشاهد هذه الحالـــة غالبا في نهاية الصيف عندما تنطلق أعداد كبيرة من الســـركاريات نحـــو النباتات . ووفقا لتقدير Taylor عام ١٩٥١ فـــإن (١٠,٠٠٠-١٠,٠٠٠) حويصلـــة يجب أن تعطي للأغنام ليظهر عليها العرض المرضي الحاد . وقد تبين أن أكثر الأطوار إضرارا بالحيوان هي تلك التي تبلغ من العمـــر (٦ – ٨) أسابيع حيث تسبب تدميرا مكثفا في برنشيما الكبد مع حدوث نزيف ظـــاهر . وفي حالة الاعداد المفرطة في زيادتها من الطفيلي يحدث تمـــزق فـــي محفظة الكبد كما يكون هناك نزيف في التجويف البريتوني .

وقد تموت الحيوانات في خلال أيام قليلة عقب اجتياح الطفيلي للكبد وظهور العلامات الإكلينيكية وفي هذه الحالـــة يكـــون الكبـــد متضخمـــا Enlarged وشاحبا Pale وهشا Friable . ويظهر الفحص وجود العديـــد من القنوات النزفية التي تمثل مسارات الديدان حيث توجد هـــذه القنـــوات على السطح وضمن جرم أو كتلة الكبد . كمـــا تشـــاهد جلطـــات ليفيـــة Fibrinous clots على سطح الكبد وبالتجويف البريتوني أيضـــا . وقـــد يشاهد الطفيلي الصغير أو غير الناضج بالقنوات المذكورة كما يشاهد بـــها أيضا نطاق من النزيف بالإضافة إلى مادة رمادية مائلة للاحمرار تتكـــون من خلايا مرتشحة Infiltrated cells .

وفي الأشكال الأقل حدة من المرض يكون الكبد محتويا على قنوات الهجرة ولكن ارتشاح الخلايا البيضاء يكون أكثر ظهورا كمـــا يمكـــن أن يشاهد تليف مبكر . ويظهر الشكل الحاد (وتحت الحاد) من المرض فـــي الحيوانات من جميع الأعمار بمعنى أنه ليس هناك عمر معيـــن لحـــدوث

الحالة الحادة من الإصابة ولكن يمكن القول أن الحيوانات تصـــاب بـــهذا الشكل من المرض بدرجة أكبر في المناطق الموبوءة وذلك بعـــد الفطـــام مباشرة حيث قد تتناول غذاءا ملوثا بأعداد كبيرة من الميتاسركاريا . وقـــد يحدث نفوق الحيوان بسرعة أو بعد عدة أيـــام مـــن الإصابـــة . وتكـــون الحيوانات خاملة وغير راغبة في الحركة وعازفة عن الأكل وتبدو بطـــن الحيوان منتفخة كما أنه يتألم عند لمسها .

وقد يصاحب الحالة الحادة ظهور ما يســـمى بـــالمرض الأســـود "Black disease" حيث تسببه البكتيريا *Clostridium oedematiens* التي تتكاثر في الآفـــات النخريـــة اللاهوائيـــة Anaerobic necrotic lesions الناجمة عن الديدان الصغيرة (غير البالغة) . وتوجد هذه البكتيريا في الأغنام العادية أو الطبيعية ولكنها تحدث تأثيراتها بعد تضرر الكبد فقط والذي ينجم عن ممرضات أخرى أيضا . ويشيع المـــرض الأســـود فـــي أستراليا ولكنه يشاهد كذلك في أوروبا والولايات المتحدة . وفـــي العـــادة تتأثر الأغنام بهذا المرض في العمر بين (٢ – ٤) سنوات .

الشكل المزمن من المرض Chronic fascioliasis

هو الشكل الأكثر شيوعا في الأغنام والأبقار والحيوانات الأخرى . وتتمثل الآفة الأساسية في تشمع (Cirrhosis) بالقنوات الصفراوية يـترتب عليه في النهاية تليف كبدي يتميز ببروز تلك القنوات وتضخم جدرانـــها . وتحتوي هذه القنوات على الديدان والعديد من البيض بالإضافة إلى خلايـــا دموية بيضاء وحمراء مع بعض الحطام الطلائي . وينجم التليف الكبـــدي بسبب ترميم ممرات الهجرة والتهاب القنوات الصفراويـــة Cholangitis وفي الغالب يحدث فرط تنســـج Hyperplasia لطلائيـــة هـــذه القنـــوات الصفراوية . والواقع أن شويكات إهاب الدودة تنغرس في الطلائيـــة ممـــا ينجم عنه تدمير مكثف لها بالإضافة إلى أن حركة الديدان تزيد مـــن هـــذا الفعل .

وفي النهاية قد تصبح الطلائية مجـــردة تقريبـــا ، فتظـــهر القنـــاة الصفراوية كأنبوبة ليفية Fibrous tube . وفي الأبقار يحدث غالبا ترسب

للكالسيوم حول بقايا النسيج الطلائي المبطن للقنوات الصفراوية وبمـــرور الوقت قد ينجم عن هذا انسداد القناة . ويلاحظ أن تكلس جدران القنـــوات الصفراوية يجعلها صعبة القطع بالسكين . وفي الأبقار مرة أخـــرى فـــإن الطفيلي يوجد في كثير من الأحيان في أعضاء أخرى وبصفة خاصة فـــي الرئتين حيث يعيش في حويصلات بحجم ثمرة البندق ، تحتوي على مـــادة جيلاتينية صديدية تميل للون البني وفي الغالب تموت الدودة وتتكلس . وقد يحدث ترسب لاكسالات الكالسيوم حول دودة ميتة في القنوات الصفراوية .

تأثيرات مرضية أخرى (Chemical pathology of fascioliasis)

تشاهد في الأغنام أنيميا شديدة وتغيرات فـــي بروتينـــات الســـيرم وتكون هذه الحالة أقل ظهورا في الأبقار . ويرتبط ظهور الأنيميا بوصول الديدان إلى القنوات المرارية أو الصفراوية ويتلازم ذلك مع هبـــوط فـــي ماغنسيوم السيرم وكذلك يحـــدث انخفـــاض فـــي الألبوميـــن أو الـــزلال (Hypoalbuminaemia) . وقد أثار منشأ أو أصل هذه الأنيميا الكثـــير من الجدل . وعلى العموم فقد أرجع Dawes عام ١٩٦٣ فقدان الدم إلـــى آليات أخرى بخلاف أنشطة الديدان في امتصاص هذا الدم على أساس أنها تتغذى على الأنسجة . وقد أظهرت الدراسات التي استخدم فيها الـــ (^{14}P) لوسم كرات الدم الحمراء بواسطة Jennings أن (٠,٢ مل) من الدم يتـــم فقدها يوميا عن طريق الدودة الواحدة . وقد أوضح Sinclair سـنة ١٩٦٤ أن النزيف ليس هو العامل الرئيسي لحدوث الأنيميا أو فقـــر الـــدم ولكـــن الاضطرابات في عملية تكوين كرات الدم الحمـــراء (Erythropoiesis) هي السبب الأكثر أهمية . وفي دراسة لاحقـــة توصـــل نفـــس البـــاحث (Sinclair عام ١٩٦٥) باستخدام الـــ (^{59}Fe) إلى أن الأنيميا الناجمة عـــن الإصابة بالفاشيولا تأتي كمرحلة ثانية لاضطراب وظيفة الجهاز الاندوثيلي الشبكي Reticuloendothelial function وانخفـــاض إنتـــاج الكـــرات الحمراء وربما زيادة تحطم هذه الخلايا . ومجمل القول أن أعراض فقـــر الدم أو الأنيميا التي تظهر على الحيوان بعد الإصابة يعتقد أنها ترجع إلـــى

تأثير المواد الإخراجية السامة للدودة على مراكز إنتاج كرات الدم الحمراء في جسم العائل .

العلامات الإكلينيكية للمرض Clinical signs

في الحالات الحادة التي تصيب الأغنام يموت الحيوان فجأة وبالفحص تلاحظ رغوة دموية عند فتحتي الأنف كما يخرج الدم من فتحة الشرج مثلما هو حادث في حالة الحمى الفحمية Anthrax . وفي الحالة المزمنة تصاب الحيوانات بالأنيميا وتفقد نشاطها وتنخفض شهيتها وتصبح الأغشية المخاطية شاحبة . وتظهر الأوديما أو الوذمة أو الاستسقاء Oedema بدرجة أكثر وضوحا في بعض السلالات وبصفة خاصة في الفراغ بين الفكي Intermandibular space أسفل الرأس . وتعرف هذه الحالة بالفك القنيني (Bottle – jaw) . وينجم الاستسقاء عن نقص تركيز البروتينات في الدم وتدنى وظيفة الكبد . ويصبح الجلد جافا كما يجف الصوف ويتقصف (والشعر كذلك) وينزع بسهولة في شكل خصلات Patches وذلك من الظهر والأرباع الخلفية مع العلم أنه في حالة بعض الأمراض التي يتضرر بسببها الصوف فإنه يمكن نزعه بيسر من كل أجزاء الجسم . ويبدو الحيوان المصاب ضعيفا وهزيلا وقد يصاب بالإسهال (Diarrhoea) أو الإمساك (Constipation) كما قد تنتابه حمى خفيفة Slight fever . وقد يؤدي الهبوط العام في حالة الحيوان الصحية إلى النفوق . وتعيش الديدان في العادة حوالي تسعة أشهر في الأغنام ثم تموت وتمر إلى الخارج خلال الأمعاء ولكن البعض يعيش لمدة (٥) سنوات وقد سجلت حالة وصل فيها العمر إلى (١١) عاما . وإذا شفى الحيوان فإن الأعراض تختفي تدريجيا ولكن لا يكون هناك شفاء تام لأنسجة الكبد التي حدث لها تليف .

وفي الأبقار فإن أغلب العلامات المميزة للحالة تتمثل في الاضطرابات الهضمية حيث يكون الإمساك ظاهرا فيمر الروث بصعوبة . ويشاهد الإسهال في المراحل المتقدمة فقط . ويزداد الهزال بسرعة بينما

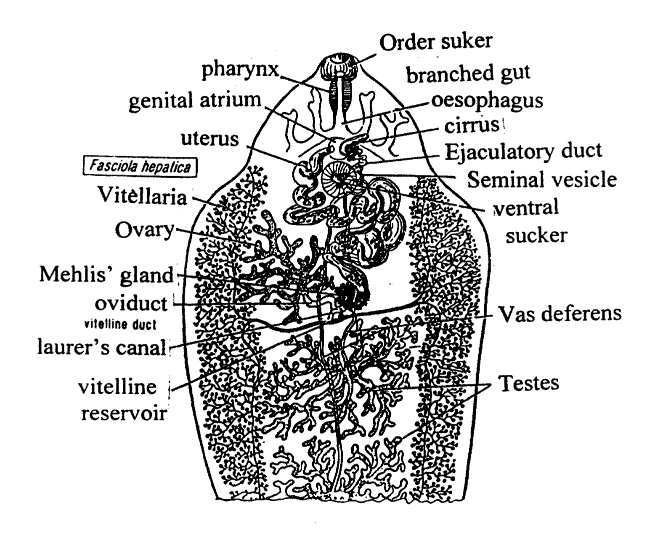
يؤدي الخمول والضعف إلى انبطاح أو رقـــود الحيوانـــات Prostration وبصفة خاصة في العجول .

والجدير بالذكر أنه في بداية المرض قد تحدث زيـــادة فـــي وزن الحيوان بشكل مؤقت نتيجة لزيادة إفراز الصفراء التي تزيد مـــن تمثيـــل المواد الدهنية الموجودة بالغذاء . وتنتج الزيادة في الصفراء عن طريـــق تهيج جدر القنوات الصفراوية بأشواك وممصات الديدان وبعد ذلك تتدهـور حالة الحيوان الصحية كما بينا . ومن ضمن ما يعتري الحيوان بعد تفـــاقم حالته انخفاض إفراز الصفراء نتيجة لتليف وانسداد القنوات الصفراويـــة أو المرارية وهذا بعكس ما يحدث في بداية الإصابة .

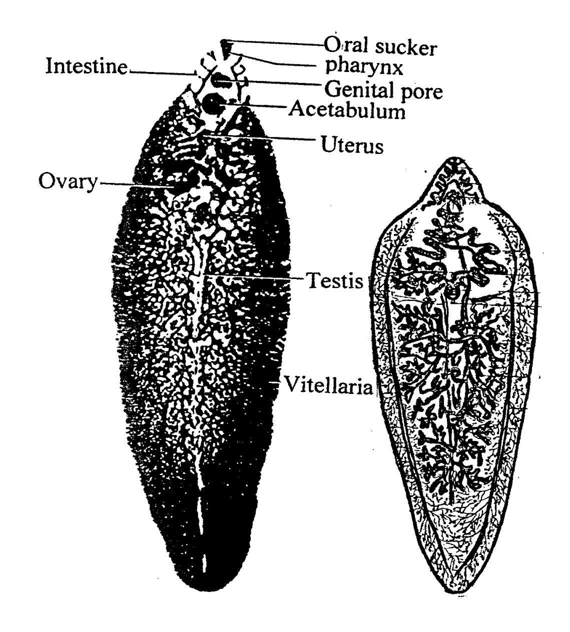
التشخيص Diagnosis

يعتمد التشخيص على البحث عن البيض في براز الحيوان ويجـــب تجنب الخلط بين بيض الفاشيولا وبيض الديدان الأخرى وخصوصا ذلـــك البيض الكبير الذي تضعه البارامفستومات Paramphistomes . وعلـــى العموم فإن بيضة الفاشيولا لها قشرة صفراء ذات غطـــاء غـــير واضـــح (Indistinct operculum) كما أن الخلايا الجنينية بالبيضة غير واضحة هي الأخرى . وعلى الجانب الأخر فإن بيض البارامفستومات كقـــاعدة ذو حوافـــظ شـــفافة transparent shells وأغطيـــة واضحـــة (Distinct opercula) كما أن خلاياه الجنينية واضحة . ويتميز هذا البيـــض غالبـــا بعقدة صغيرة عند القطب الخلفي بينما تكون البيضة نفسها أكبر في الغالب من بيضة الدودة الكبدية .

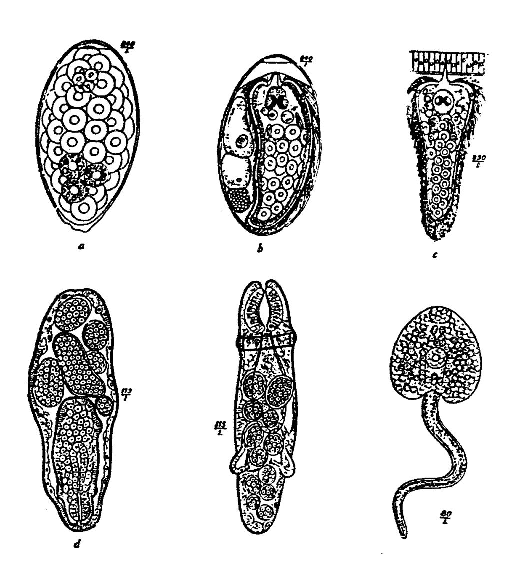
ويجب الأخذ في الاعتبار أنه في حالة الإصابة الحادة بالفاشـيولا لا يتم العثور على البيض في البراز لعدم نضج الديدان تناســليا وفـــي هـــذه الحالة يتم فحص الحيوانات النافقة أو التعرف على الأجسام المضادة فـــي المصل باستخدام الاختبارات المناعية المختلفة



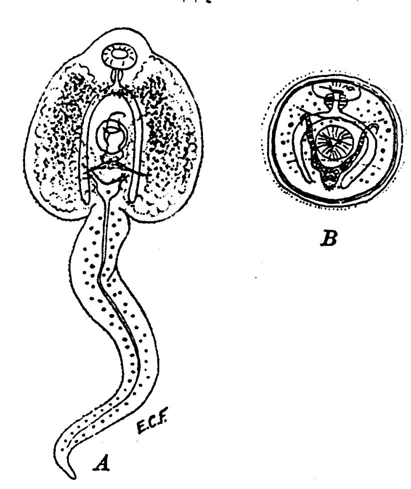
رسم يوضح الأعضاء المختلفة في الفاشيولا هيباتيكا



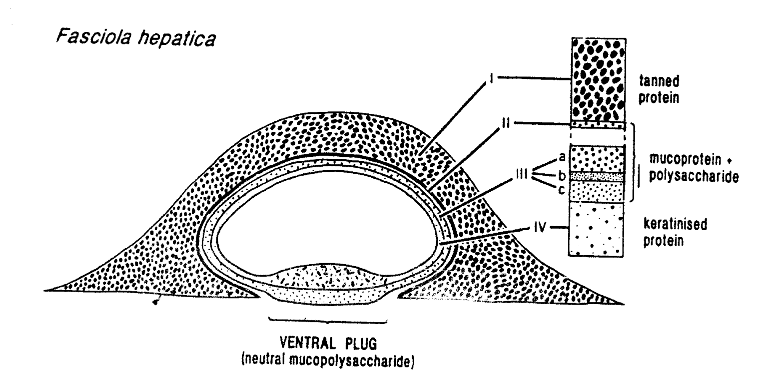
الطور البالغ للفاشيولا هيباتيكا



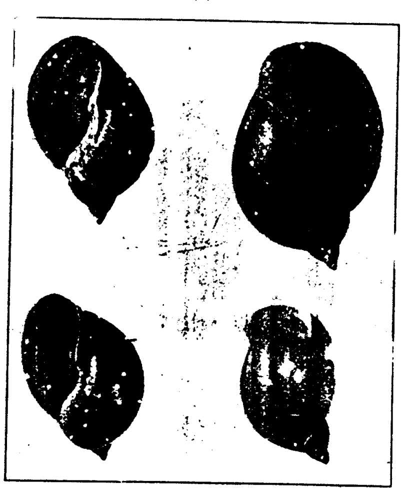
a : بيضة الفاشيولا هيباتيكا
b : بيضة الفاشيولا هيباتيكا وبداخلها الميراسيديوم
c : الميراسيديوم
d : الكيس البوغي
e : الريديا
f : السركاريا



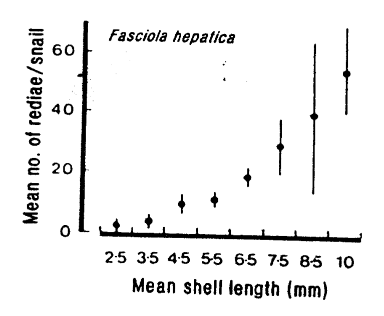
A : سركاريا الفاشيولا هيباتيكا
B : الميتاسركاريا المتحوصلة



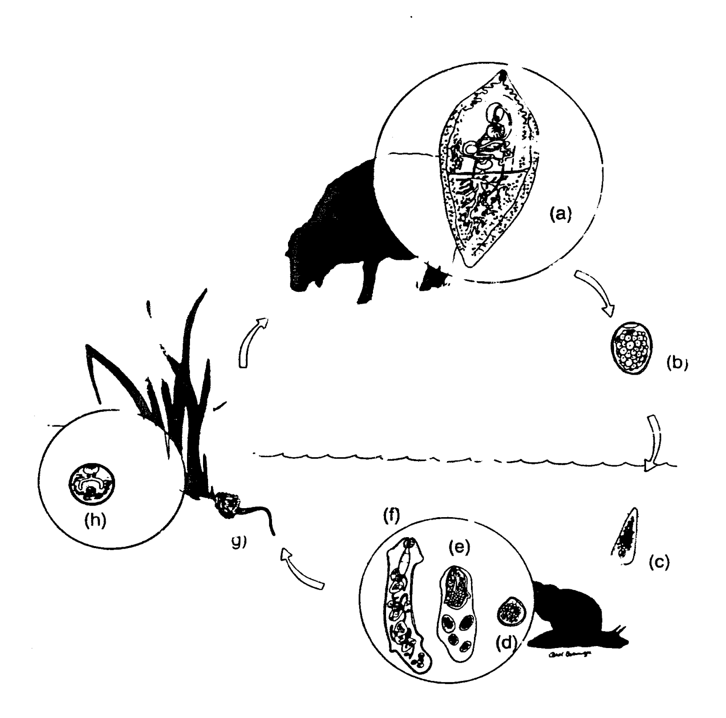
تركيب حويصلة (كيس) الميتاسركاريا (Dixon, 1965)



Lymnaea truncatula القوقع
العائل المتوسط للفاشيولا هيباتيكا



العلاقة بين حجم القوقع وعدد الريديات المتكونة فيه
(Smith, 1984)

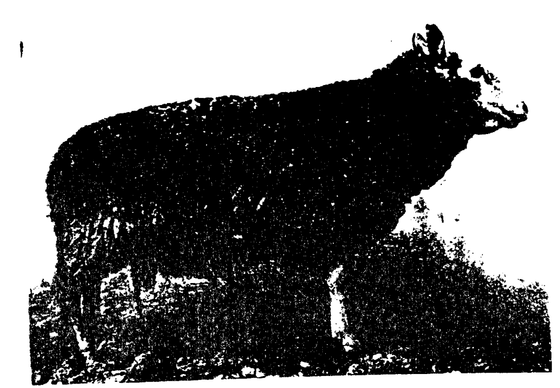


دورة حياة الفاشيولا هيباتيكا

(a) الدودة البالغة في القناة الصفراوية للأغنام أو الحيوانات الأخرى
(b) البيضة (c) الميراسيديوم (d) الكيس البوغي،
(e) الكيس البوغي وبداخله الريديات (f) الريديا وبداخلها السركاريات
(g) السركاريا تتجه نحو النباتات المائية
(h) الميتاسركاريا تتكيس على النباتات المائية



تتحوصل الميتاسركاريا على أوراق النبات ويصل قطر الحويصلة إلى حوالي ٠,٢ مم



نعجه مصابه بالفاشيولا هيباتيكا . من أعراض المرض ظهور الأوديما اسفل الرأس (تحت الفك السفلي) وتدني صفات الصوف

الفاشيولا جيجانتيكا *Fasciola gigantica*

تنتشر الفاشيولا جيجانتيكا في بقاع كثيرة من أفريقيا وآسيا وفي جمهورية مصر العربية تكثر الدودة في الأغنام والماعز والماشيه ، وترتفع نسبة الإصابة بهذا الطفيلي في المناطق الشمالية من دلتا النيل وتسبب الدودة خسائر اقتصادية كبيرة (مباشرة وغير مباشرة) في الماشية والأغنام . والخسارة في الحيوانات المصابة لا تتمثل فقط في كمية الاكباد التي يتم إعدامها في السلخانات ، ولكن أيضا في انخفاض خصوبة الحيوانات التي تعاني من الداء وبالإضافة إلى ذلك فإن الإصابة بهذه الديدان تضعف الحيوانات فتقلل من قيمتها الاقتصادية كمصادر للحوم والألبان وقد تنفق الحيوانات في حالات الإصابة الشديدة

الشكل الخارجي Morphology

تعيش الدودة في القنوات الصفراوية للكبد ، هي كبيرة الحجم نسبيا ويتراوح طولها من (٢٥ – ٧٥ مم) وعرضها من (١٠ – ١٥ مم) . وهي ورقية الشكل مفلطحة عند الحواف الخارجية أكثر مما هي عليه في الوسط وينتهي الطرف الأمامي من الجسم بجزء مخروطي يعرف بالمخروط الرأسي Head cone بينما تكون النهاية الخلفية مستديرة ويتسع عرض الجسم خلف المخروط الرأسي تدريجيا ليكون "كتفين" وتوجد فتحة الفم Mouth عند الطرف الأمامي للجسم ، يحيط بها عضو عضلي كبير يعرف بالممص الفمي Oral sucker . وعلى مسافة بسيطة خلف هذا الممص يوجد عضو عضلي لاصق يعرف بالممص البطني Ventral sucker وهو أكبر من نظيره الفمي . ويقع الدهليز التناسلي Genital atrium بين الممص الفمي والممص البطني على الخط الوسطي للجسم وبالإضافة إلى ما سبق توجد فتحة في نهاية الطرف الخلفي للدودة هي الثقب الإخراجي Excretory pore .

جدار الجسم Body wall of Fasciola

كان من المعروف في أوقات سابقة وكما جاء في المراجع القديمة أن جسم الفاشيولا يغطى بطبقة واقية غير حية تعرف بالجلد Cuticle

ولكن الدراسات الحديثة وبصفة خاصة تلك التي اســتخدم فيــها المجــهر الإلكتروني أوضحت لنا تركيب ووظيفة هذه الطبقة الخارجية حيث تبين أن الفاشيولا والغالبية العظمى من التريماتودا ثنائية العائل ليــس لــها جليــد خارجي ، ولكن توجد بدلا منه طبقة سيتوبلازمية حية تعــرف بالإهــاب Tegument . وتتكون هذه الطبقة أساسا عن طريق إمتدادات سيتوبلازمية لخلايا خاصة تعرف بالخلايا مكونة الإهــاب Tegument – forming cells وهي خلايا قنينية الشكل أو بتعبير آخر تشبه القــارورة (Flask – shaped) توجد غائرة بين الخلايا البرنشيمية . ويبرز من الإهاب عدد من الشويكات الصغيرة الحادة (Small sharp spinules) . ويغطى ســطح الإهاب وكذلك الشويكات بغشاء رقيق تظهر فيه انغمادات أولية وثانويــة ، وقد توجد بالإهاب حويصــلات خاصــة تعــرف بحويصــلات الرشــف Pinocytotic vesicles . والجزء الداخلي أو العميق من الإهاب غنــي بالميتوكوندريا ، التي تنتظم في صفوف متعامدة على السطح وهي صغيرة جدا فلا يزيد عرضها عن ٠,٣ – ٠,٤ ميكرون . ويرتكز الإهــاب علــى غشاء قاعدي ، توجد تحته طبقتان من العضــلات الدائريــة (Circular) والطولية (Longitudinal) ، كما توجد أشرطة أو فسائل عضلية رأسية . ويمتلئ كل الحيز الداخلي المحصور بين جدار الجسم والأعضاء الداخليــة بنسيج البرنشيم Parenchyma .

الجهاز العضلي والحركة Muscular system and locomotion

توجد في الدودة خلايا عضلية جيدة التكوين أو التطور تنتشر علــى هيئة ألياف عضلية دائرية وطولية ورأسية ، إلا أن الديدان البالغة حركتــها قليلة نظرا للحيز المحدود الذي تعيش فيــه داخــل القنــوات الصفراويــة الموجودة بكبد العائل ولكن الديدان الصغيرة المهاجرة تكون أكثر نشــاطا في المراحل الأولى لتطورها .

الجهاز الهضمي والإغتذاء Digestive system and nutrition

تؤدي فتحة الفم Mouth إلى بلعــوم Pharynx عضلــي يشــبه القارورة ، يفتح في مريء Oesophagus قصير . ويتفرع المريء إلــى

ردبين معويين Intestinal caeca or crura يمتدان إلى الخلـــف علـــى جانبي الجسم ، وينتهي هذان الردبان المعويان بالقرب من النهاية الخلفيـــة للجسم ، وتنشأ من كل ردب منهما فروع جانبية متعـــددة وكذلـــك فـــروع وسطية ، وكل من هذه الفروع يتفرع بدوره إلى فريعات أصغر حجمـــا . وتبطن الأسطح الداخلية للردوب المعوية بخلايا طلائية تقوم بدور إفـــرازي وآخر امتصاصي ، بمعنى أن الخلية الطلائية تعمل كإفرازية فـــي إحـــدى المراحل (تفرز إنزيمات هاضمة) وكامتصاصية في مرحلة تالية حيث تقوم بامتصاص المواد الغذائية المهضومة .

وقد كان من المعتقد أن الديدان الكبدية تغتذي بالصفراء وبدم العائل ، ولكن أمكن للعلماء أن يتحققوا حديثا من أن هذه الديدان تغتذي بعنـــاصر معينة من أنسجة الكبد وبالدم (كريات الدم والبلازما) ، إذ تبتلـــع الـــدودة الخلايا الكبدية والدم عن طريق الفم ، وعندما تصل هـــذه إلـــى الـــردوب المعوية فإنها تهضم ثم تمتص وتوزع على أجزاء الجسم من خلال الخلايـــا البرنشيمية . وبالإضافة إلى ذلك يمكن للدودة أن تحصل على الســـكريات البسيطة وبعض الأحماض الأمينية من بلازما دم العائل مباشرة على هيئـــة قطرات صغيرة وذلك بالرشف Pinocytosis خلال إهاب الطفيلي.

التنفس Respiration

لا توجد بالدودة أية أعضاء تنفسية خاصة ، فـــهي تتنفـــس لاهوائيا وذلك باستخلاص الطاقة من بعض المواد العضوية بعدة تفـــاعلات كيميائية معقدة وذلك بمساعدة بعض الإنزيمات الخاصة .

الجهاز الإخراجي والإخراج Excretory system and Excretion

للديدان الكبدية ، كما لكل الديـــدان المفلطحـــة الأخـــرى ، جـــهاز متخصص لإزالة المخلفات النتروجينية الذائبة والماء الزائد عـــن حاجـــة الجسم . ويتكون هذا الجهاز من شبكة دقيقة من الأنيبيبات الإخراجية التـــي تنتشر في البرنشيم وتنتهي في الوحدات الإخراجية التي تعـــرف بالخلايـــا اللهبية Flame cells أو الخلايـــا الأنبوبيـــة Solenocytes (Hollow cells) . ولهذه الخلايا زوائد بروتوبلازمية متفرعة تنتشر في البرنشـــيم ،

وسيتوبلازمة تحتوي على نواة بيضاوية مميزة . ويوجد بالخلية تجويف سيتوبلازمي يؤدي إلى أنيبيبة إخراجية ، وتظهر بهذا التجويف مجموعة أو حزمة من الأهداب المهتزة الطويلة والتي يمكن تشبيه حركتها بحركة لهب الشمعة ولذا يطلق عليها تعبير الخلايا اللهبية . وتتجمع النواتج الإخراجية وكذا الماء الزائد في تجويف الخلايا وتدفع حركة الأهداب هذه المواد والماء إلى الأنيبيبات ، التي تؤدي إلى قنوات إخراجية Excretory canals ، ومنها تتجمع هذه المواد في قناة إخراجية رئيسية Main excretory canal تفتح عن طريق الثقب الإخراجي Excretory pore إلى الخارج .

الجهاز العصبي Nervous system

للدودة الكبدية جهاز عصبي متطور وذلك بالمقارنة بالجهاز العصبي في الجوفمعويات (Coelenterata) . ويتركب هذا الجهاز من تجمعات من خلايا عصبية تحيط بالمريء وتكون العقدتين المخيتين Cerebral ganglia . ويخرج من هاتين العقدتين عدد من الحبال العصبية التي تمتد إلى أجزاء الجسم المختلفة . وأطول هذه الحبال هما العصبان الجانبيان Lateral nerves اللذان يمتدان إلى الخلف . ولا توجد أعضاء حسية خاصة ، وربما يكون لذلك علاقة بطبيعة المعيشة الطفيلية التي تحياها الدودة .

الجهاز التناسلي والتكاثر

Reproductive System and Reproduction

كما هو الحال في معظم التريماتودات الأخرى فإن الدودة الكبدية ذات جهاز تناسلي خنثوي يشغل حيزا كبيرا من الجسم .

ويتكون الجهاز التناسلي الذكري Male reproductive system من خصيتين متفرعتين تقع إحداهما أمام الأخرى في الثلث المتوسط من الجسم ، وتنتقل الحيوانات المنوية منهما عن طريق وعائين صادرين Vasa efferentia يتحدان معا ليكونا وعاءا ناقلا Vas deferens واحدا ، وهذا يتسع ليكون الحويصلة المنوية Vesicula seminalis التي تختزن

فيها الحيوانات المنوية ، بينما يضيق الجزء القصي تدريجيا حتى ينتهي في تركيب بارز هو الذؤابة Cirrus أو القضيب Penis . وتحاط هذه الذؤابـة بكيس غشائي يعرف بكيس الذؤابة Cirrus pouch ، يفتح فـي الدهلـيز التناسلي Genital atrium بالثقب التناسلي الذكري .

ويتكون الجـهاز التناسـلي الأنثـوي Female reproductive system من مبيض Ovary واحد متفرع يقع أمام الخصيتين على الجانب الأيمن من الخط الوسطي للجسم . وتخرج مـن المبيـض قنـاة بيـض Oviduct تفتح في حجرة صغيرة تعرف بالأوتيب Ootype ، حيث تحاط هذه الحجرة بخلايا غدة مهليس Mehlis' gland . وتفتح في نفس هـذه الحجرة قناتان أخريان هما المجرى المحي الوسطي Median vitelline duct وقناة لورر Laurer's canal . أما المجرى المحي الوسطي فـهو مجرى قصير يتكون من اتحاد قناتين عرضيتين هما المجريـان المحيـان المستعرضان Transverse vitelline ducts وكل من هـاتين القنـاتين يتكون بدورة من اتحاد مجريين محيين طوليين Longitudinal vitelline ducts يمتد كل منهما على جانب من جانبي الجسم ويجمع إفـراز الغـدد المحية Vitellaria or vitelline glands . وتتكون الغدد المحيـة مـن خلايا كبيرة نسبيا تنتشر على جانبي الجسم . وأما قناة لـورر Laurer's canal فهي عبارة عن قناة قصيرة تمتد إلى الناحية الظهرية لتفتح علـى السطح الظهري للجسم . وتخرج من الأوتيـب Ootype أيضـا أنبوبـة قصيرة ملتفة هي الرحم Uterus الذي يؤدي إلى الثقب التناسلي الأنثـوي الذي يفتح في الدهليز التناسلي بالقرب من الفتحة التناسلية الذكرية .

وعلى الرغم من أن التلقيح الخلطـي Cross fertilization هـو القاعدة فإن التلقيح الذاتي Self fertilization ربما يحدث عندمـا يوجـد عدد قليل من الديدان في الكبد . وفي حالة التلقيح الذاتي يتم إدخال الذؤابـة في الثقب التناسلي الأنثوي فتنتقل الحيوانات المنوية إلى الرحم ومنه إلـى الأوتيب Ootype حيث يحدث الإخصاب . أما في حالة التلقيح الخلطـي فتنتقل الحيوانات المنوية لدودة عن طريق وضعها أو حقنها فـي الثقـب

التناسلي الأنثوي لــدودة أخــرى . ويعتقــد بعــض علمــاء الطفيليــات Parasitologists أنه في حالة التلقيح الخلطي بين دودتين يتم إدخال ذؤابة إحداهما في فتحة قناة لورر للدودة الأخرى وحينئذ تنتقل الحيوانات المنوية عبر هذه القناة إلى الــ Ootypeحيث يحدث الإخصاب .

وتخرج الخلايا البيضية على فترات من المبيض ومنه إلــى قنــاة البيض حتى تصل إلى مكان إعداد البيض أو الأوتيــب Ootype ، بينمــا تنتقل الخلايا المحية من الغدد المحية لتحيط بالبويضة المخصبة في مكــان إعداد البيض . وأخيرا تحاط البويضة المخصبة ومعها العدد المناسب مــن الخلايا المحية بالقشرة ثم تنتقل لتستقر في الرحم .

دورة الحياة Life cycle

يترك البيض جسم الدودة البالغة من خلال الثقب التناسلي الأنثوي ، ويعتقد أنه في الظروف العادية تضع الدودة الواحدة حوالي (٣٠٠٠) بيضة في اليوم ، وقد يستمر ذلك لمدة (٨ – ١١) عاما . وتنتقل البويضات مــع العصارة الصفراوية إلى الأمعاء الدقيقة للعائل ثم إلى الأمعــاء الغليظــة ، ومنها تمر مع البراز إلى الخارج . والبيضة كبــيرة الحجــم ، بيضاويــة الشكل ومزودة بقشرة رفيعة ولها غطاء Operculum مفلطــح . ويبلــغ حجم البيضة حوالي (٠,١٥ × ٠,٠٨ مم) . ولا تحتــوي البيضــة عنــد خروجها من جسم العائل على جنين كامل النمو ، وتعتمد في نموها علــى طبيعة الوسط المحيط ، فإذا كانت هناك رطوبة كافية وحرارة مناسبة فــإن الجنين ينمو فيها خلال أسبوعين . وتفقس البيضة في ضوء النهار بعد فتح الغطاء وينطلق منها ميراسيديوم مهدب يسبح حرا في الماء .

وللميراسيديوم Miracidium جسم مخروطــي ممــدود ، طرفــه الأمامي أعرض من طرفه الخلفي كما أن هذا الجسم مغطى بأهداب Cilia عديدة يسبح بواسطتها الكائن بنشاط في الماء ، وتوجد عند النهاية الأمامية العريضة حلمة ثاقبة Boring papilla مخروطية صغيرة تفتح عليها غــدة قمية Apical gland وزوجان من غدد الاختراق Penetration glands. وتوجد بالميراسيديوم بقعتان عينيتان Eye – spots داكنتا اللون بــالقرب

من الطرف الأمامي ، كما يوجد به زوج من الخلايا اللهبية Flame cells التي تؤدي إلى الخارج بأنيبيبات إخراجية ، وكتلة من الخلايا المنبتة Germ cells .

وفترة حياة الميراسيديوم في البيئة المائية قصيرة نسبيا حيث تصل إلى ٢٤ ساعة تقريبا . وفي أثناء هذه الفترة يسبح الميراسيديوم بنشاط باحثا عن قوقع من نوع معين يستخدمه كعائل متوسط . وفي جمهورية مصر العربية فإن العائل المتوسط للفاشيولا جيجانتيكا هو القوقع ليمنيا كايودي Limnaea caillaudi . وعند ملامسة الميراسيديوم لأنسجة القوقع الرخوة المكشوفة فإن إفرازات الغدة القمية Apical gland تساعد على التصاقه بهذه الأنسجة كما تعمل إفرازات غدد الاختراق على هضم الأنسجة في حين تساعد خفقات أو ضربات الأهداب على دفع جسم الميراسيديوم إلى الأمام نحو الأنسجة العميقة للقوقع . وتستغرق هذه العمليات حوالي (١٥) دقيقة . وبمجرد دخول الميراسيديوم إلى أنسجة القوقع فإنه يفقد الغطاء المهدب ويتحول إلى الطور اليرقاني التالي المعروف باسم الكيس البوغي أو الجرثومي Sporocyst .

وبعد بضعة أيام تترك الأكياس البوغية موضع الاختراق الأصلي وتهاجر نحو الغدة الهضمية للقوقع . وتوجد بداخل الأكياس البوغية كتل من الخلايا الجرثومية أو المنبتة التي تنقسم أو تتكاثر تلقائيا أو بكريا (Parthenogenically) لتعطي الطور اليرقاني التالي وهو طور الريديا . وينتج كل كيس بوغي ما يزيد عن (٨) ريديات . والريديا Redia ذات جسم أسطواني ممدود ومحاط بطوق بارز بالقرب من الطرف الأمامي ، ولها معي أولي أو بدائي Primitive gut يتكون من فم يقع عند النهاية الأمامية وبلعوم عضلي وأمعاء قصيرة تشبه الكيس (كيسية الشكل) . ويوجد قريبا جدا من الطرف الخلفي بروزان جانبيان يعرفان بالحاشيتين Lappets . وتوجد بداخل جسم الريديا تجمعات أو عناقيد Clusters من خلايا منبتة أو جرثومية ربما تتكاثر تلقائيا أو بكريا لتكون جيلا ثانيا من الريديات التي تعرف باسم الريديات البنوية Daughter rediae ، وهذه

تترك جسم الريديا الأم Mother redia خلال ثقب جانبي في الأمام يسمى ثقب الميلاد Birth pore .

وتتكاثر الخلايا الجرثومية أو المنبتة الموجودة في الريديـــا الأم أو الريديات البنوية تكاثرا تلقائيا (بكريا) لتكـــون الطـــور اليرقـــاني التـــالي المعروف بالسركاريا Cercaria . ولسركاريا الفاشيولا جيجانتيكـــا جســـم قرصي الشكل (Disc – shaped body) وذيل بسيط طويل ويحاط سطح جسم السركاريا بالعديد من الأشواك الواضحة . وعند النهايـــة الأماميـــة للجسم توجد فتحة فم يحيط بها ممص فمي . ويؤدي الفم إلى بلعوم عضلي تليه أمعاء متفرعة إلى فرعين . وللسركاريا ممص بطني كبير ، وتوجـــد بها إصول أو بدايات الأعضاء التناسلية بالإضافة إلى الخلايا مولدة الكيـس Cystogenous cells وخلايا لهبية تفتح في قنيات إخراجية وكذلك توجـد مثانة إخراجية تفتح إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجي .

وعند اكتمال تكوين السركاريات فإنها تغادر جسم الريديا من خلال ثقب الميلاد وتأخذ طريقها خارج أنسجة القوقع لتصل إلى الماء المحيـط . وفي العادة يبدأ خروج السركاريات من القواقع المصابة بعد فترة تـتراوح بين (٥ – ٦) أسابيع من تاريخ اختراق الميراسيديوم لأنســـجة القوقـــع . وتحت الظروف المناسبة Favourable conditions ينتج الميراســـيديوم الواحد حوالي (٦٠٠) سركاريا . وبمجرد خروج السركاريا إلى الماء فإنها تسبح فيه لفترة ثم تتكيس فوق أوراق النباتات المائية أو الأشياء الطافيـــة الأخرى . وعندما تلامس السركاريا مثل هذه الأشياء فإنها تفقد ذيلها وتقوم الغدد المولدة للكيس Cystogenous glands بإفراز الحويصلة أو الكيـس الذي يغلف جسمها فتعرف حينئـذ باســم الميتاســركاريا المتحوصلــة أو المتكيسة Encysted metacercaria .

والميتاسركاريا المتحوصلة هي الطور المعدي للـــدودة الكبديـــة ، وهي مستديرة الشكل ويبلغ قطرها حوالي (٠,٢ مم) . وتحـــت الظـــروف المناسبة تظل الميتاسركاريا حية داخل الكيس لعدة شهور . وتحدث العدوى للحيوانات آكلة العشب عند إغتذاءها بنباتات مائية حاملـــة للميتاســـركاريا

المتحوصلة . وفي العائل النهائي (الماشية والأغنام والماعز وغيرها) تفقد الميتاسركاريات أكياسها في الإثنى عشر بفعل الإنزيمات الهاضمة ، وتنطلق كديدان صغيرة سرعان ما تخترق جدار الأمعاء وتصل في غضون ساعات قليلة إلى التجويف البريتوني للعائل ، ثم تزحف على الغشاء البريتوني المغلف للأعضاء الداخلية حتى تصل إلى محفظة الكبد فتخترقها ، وتستمر في اختراقها لأنسجة الكبد حتى تصل إلى القنوات الصفراوية لتستقر فيها وتنمو إلى ديدان بالغة ، ويستغرق ذلك حوالي (١٠) أسابيع . وتتمثل في دورة حياة الفاشيولا ظاهرة تعاقب الأجيال (Alternation of generations) ، فهي تشتمل على أربعة أجيال لاجنسية (الميراسيديوم والكيس البوغي والريديا والسركاريا) ، يعقبها جيل جنسي (الطور البالغ) .

العلاقات بين العائل والطفيلي Host – parasite relationships

تتضمن هذه العلاقات تأثير الطفيلي عل العائل المتوسط (القوقع) وكذلك تأثيره على العائل النهائي .

أ- تأثير الطفيلي على العائل المتوسط .

Effect of the parasite on the intermediate host

من الوصف السابق يتضح لنا أن الميراسيديوم ينتج المئات من الأطوار اليرقية داخل أنسجة العائل المتوسط المتمثل في القوقع حيث تؤثر مثل هذه الأعداد الكبيرة من الطفيلي على حيوية القوقع وقد تبين أن عمر القواقع المصابة يقل عن عمر القواقع السليمة (غير المصابة) ، كما تنخفض قدرة القواقع التي يصيبها الطفيلي على التكاثر .

ب- تأثير الطفيلي على العائل النهائي

Effect of the parasite on the definitive host

تؤثر الدودة على العائل النهائي بعدة وسائل :

١- أثناء هجرة الديدان الصغيرة من الأمعاء إلى الكبد تحدث أنزفة في جدار الأمعاء ومحفظة الكبد .

٢- ينجم عن وجود الديدان وبيضها في الكبد حدوث تفاعلات نسيجية مرضية تؤدي إلى تكوين أنسجة ليفية تحل محل أنسجة الكبد العادية بالتدريج .

٣- بطريقة ميكانيكية يؤدي وجود الديدان بأعداد كبيرة إلى انسداد القنوات الصفراوية مما يترتب عليه حدوث مرض اليرقان أو الصفراء بالإضافة إلى بعض الاضطرابات الهضمية في أمعاء العائل .

٤- تظهر على الحيوانات المصابة أعراض فقر الدم التي يعتقد أنها تنتج بسبب تأثير المواد الإخراجية السامة للدودة على مراكز إنتاج كرات الدم الحمراء في جسم العائل .

إصابة الإنسان بالفاشيولا Human Fascioliasis

على الرغم من أن الإصابة بالفاشيولا تشيع في حيوانات المزرعة إلا أن عدوى الإنسان بهذا الداء ليست نادرة فهو معرض لها باستمرار إذا تناول خضراوات طازجة تحمل الميتاسركاريات المتحوصلة .

وعلى العموم فإنه توجد إصابات كاذبة بالديدان الكبدية (Spurious infections or false fascioliasis) حيث تعتبر هذه الحالات هي الأكثر شيوعا في الإنسان . وهي تحدث عندما يتناول الشخص كبد حيوان يحتوي على الديدان البالغة . إن هذه الديدان يتم هضمها مع أنسجة الكبد فيتحرر ما تحمله من بيض في أرحامها ليخرج هذا البيض بعد ذلك مع براز الإنسان . ويتم اكتشاف البيض عند إجراء تحليل للبراز لأي غرض فتشخص الحالة على أنها إصابة بالفاشيولا ، لذا يجب السؤال عن طبيعة الطعام المأكول في الفترة السابقة على إجراء الفحص .

وتكون الإصابات الحقيقية في الإنسان مصحوبة بألم في الجانب الأيمن من البطن مع تضخم Enlargment وليونة Tenderness الكبد كما تكون هناك حمى غير منتظمة Irregular fever وارتكاريا Urticaria وعسر أو سوء هضم مزمن Chronic cholecystitis كما يظهر مغص مراري أو صفراوي Biliary colic بالإضافة إلى تكرار ظهور اليرقان أو الصفراء الاعتراضية Obstructive jaundice مع أو

بدون حمى . ويظهر فحص الدم ارتفاعا في كرات الدم البيضاء الحامضية الصبغ (كثرة الحمضيات Eosinophilia) .

وفي الأعضاء المختلفة التي تصبح فيها الميتاسركاريات المتطـورة حبيسة ربما تتكون الخراريج أو الأورام الحبيبية . وبالإضافة إلى ما سـبق وصفت حالات من الصرع Epilepsy تصاحب الإصابة بالديدان الكبدية .

وفي بعض البلدان تنتشر عادة أكل الكبد نيئا بعد إضافـــة بعــض التوابل فإذا تصادف وكان محتويا على ديدان حية فإن هذه الديدان تلتصـق عن طريق ممصاتها بالحنجرة أو البلعوم مسببة أوديما واختناق للإنســان . ويطلق على هذه الحالة اسم الحلزون Halzoun أو التهاب البلعوم الطفيلي Parasitic pharyngitis . ويتم العلاج بإزالة الديدان بعــد رش مخــدر موضعي .

أساليب الوقاية المتبعة ضد الديدان الكبدية

إن مصادر عدوى القواقع بالأطوار اليرقية إنما تتمثل في الحيوانات التي تلقت علاجا ولكنها تستمر في طرد بيض الديدان لفترة معينـــة مــع روثها وذلك بالإضافة إلى الحيوانات التي لم تعالج بالطبع. ومـــن ناحيــة أخرى فإنه في بعض البلدان تعتبر الأرانب البرية مصدرا هامـــا للعــدوى يصعب التحكم فيه . وعلى العموم فإن طرق الوقاية تتمثل في الآتي :

١- العمل على إبادة القواقع كلما تيسر ذلك باستخدام مبيدات الرخويـــات Molluscicides . ومن أهم مبيدات القواقـــع المســتعملة كبريتــات النحاس Copper sulphate . ولتجنب أخطـــار أو أضـــرار بعــض المركبات الكيميائية مثل مركب كبريتات النحاس المذكور لجأ بعــض الباحثين إلى محاولة استخدام نباتات معينة مثل الدمسيسة للقضاء علــى القواقع . ويتم اللجوء في بعض الأحيان إلى مقاومة القواقع بطريقـــة ميكانيكية عن طريق ردم المستنقعات وتطهير المصارف من النباتــات المائية .

٢- من الأهمية بمكان اكتشاف الإصابات الخفيفة Light infections في الحيوانات والعمل على تقديم العلاج الفعال حتى لو لم تظهر أعراض المرض وذلك عن طريق التحليل المعملي للروث بصفة دورية .

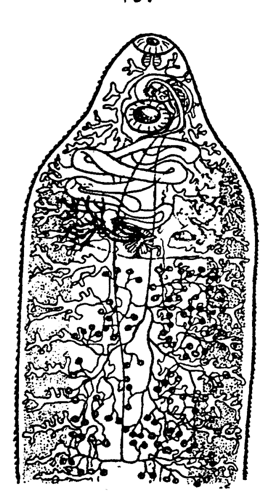
٣- يجب العمل بقدر الإمكان على منع رعي الحيوانات على حواف المصارف وبجوار المستنقعات مع محاولة توفير مياه نقية صالحة للشرب .

٤- بالنسبة لوقاية الإنسان يلزم الامتناع عن أكل الخضراوات الطازجة وخصوصا الورقية منها إذا كانت مجلوبة من مناطق ينتشر فيها المرض

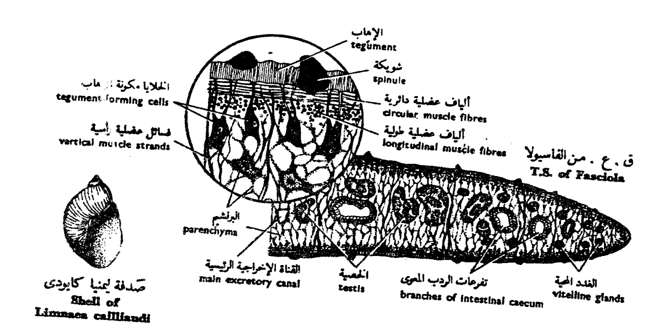
بعض الاختلافات في الشكل الخارجي

بين الفاشيولا هيباتيكا والفاشيولا جيجانتيكا :

الفاشيولا جيجانتيكا	الفاشيولا هيباتيكا
ذات حجم كبير حيث قد يصل طولها إلى ٧٥ مم وعرضها إلى ١٥ مم .	ذات حجم أصغر قد يصل إلى ٣٠ × ١٣ مم .
المخروط الرأسي أو الأمامي أصغر أو أقل بروزا .	المخروط الرأسي أكبر أو أكثر بروزا .
الحواف الجانبية متوازية تقريبا .	الحواف الجانبية تتقارب خلفيا .
الأكتاف أقل بروزا والجسم أكثر شفافية .	الأكتاف أكثر بروزا .
الممص البطني أكبر من الممص الفمي وتقع الخصيتان في وضع أمامي بدرجة أكبر .	الممص البطني يتساوى تقريبا مع الممص الفمي بمعنى أن الأول (البطني) أكبر قليلا .

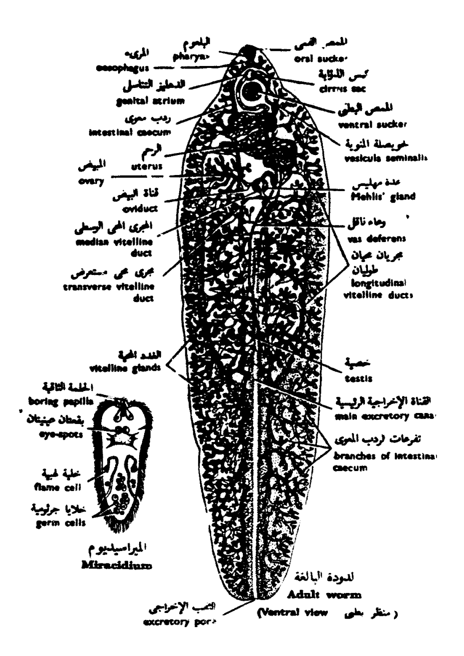


النهاية الأمامية للفاشيولا جيجانتيكا

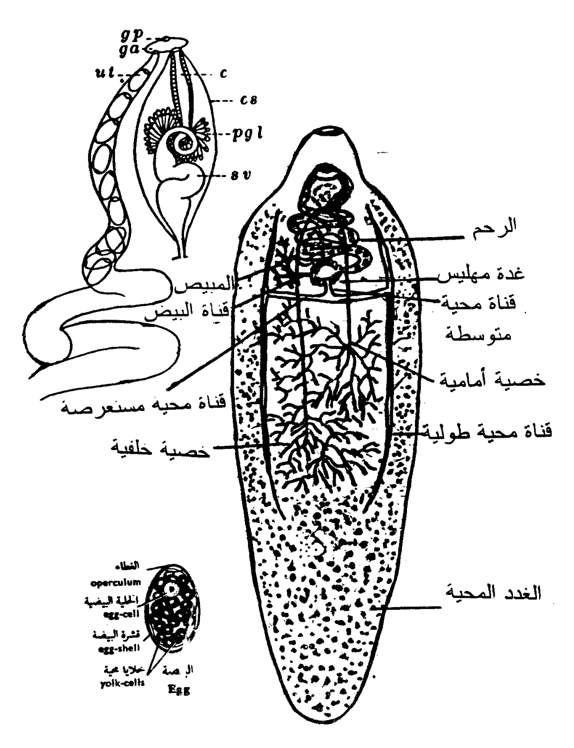


ق . ع . من الفاسيولا
T.S. of Fasciola

صدفة ليمنيا كايودى
Shell of
Limnaea caillaudi



فاسيولا جيجانتيكا
FASCIOLA GIGANTICA

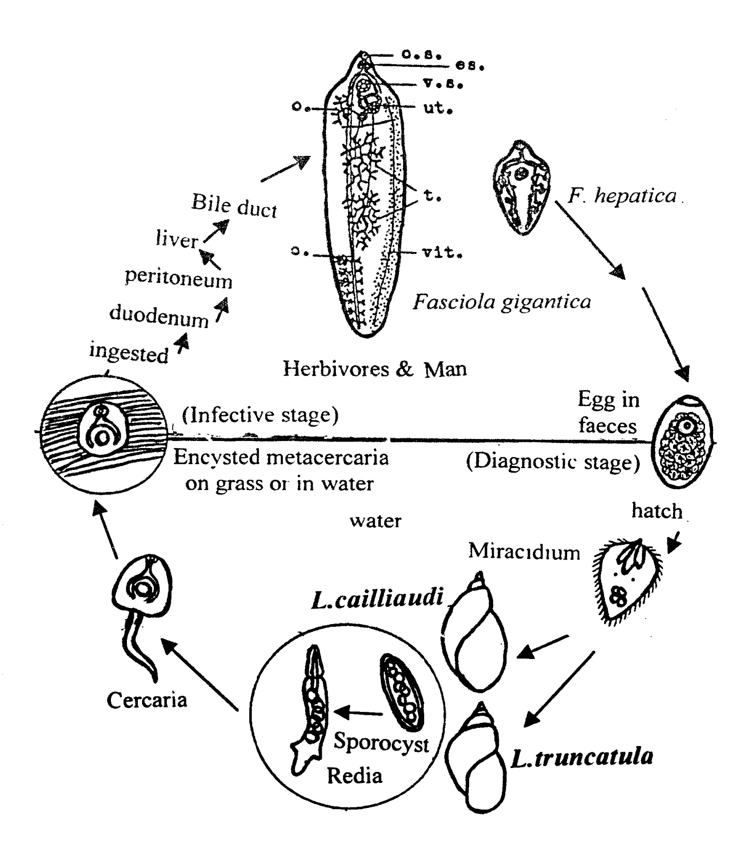


الجهاز التناسلي في الفاشيولا جيجانتيكا

c = Cirrus organ الذؤابة	cs = Cirrus sac كيس الذؤابة
pgl = غدة البروستاتا	sv = الحويصلة المنوية
gp = الثقب التناسلي	ga = الدهلير التناسلي
	ut = الرحم

صورة للمقارنة بين الفاشيولا هيباتيكا (A) والفاشيولا جيجانتيكا (B)

FASCIOLA



دورة حياة الفاشيولا

جنس فاشيولويدس

Genus: Fascioloides

الدودة : *Fascioloides magna*

توجد في الكبد ومن النادر في الرئتين وذلك في الأبقار والخيل والبيسون Bison وحيوان الياك Yak والأغنام والغزال أو الأيل Deer حيث تصيب هذه الحيوانات في أمريكا الشمالية كما تصيب الأبقار والغزلان في أوروبا . والدودة بيضاوية وذات نهاية خلفية مستديرة . وهي سميكة ولحمية اللون . ويتراوح طول الدودة بين (٢٣ – ١٠٠مم) بينما يبلغ عرضها (١١ – ٢٦ مم) في حين يصل سمكها (٢ – ٤,٥ مم) . ولا يوجد بها مخروط أمامي أو رأسي بارز كما أنها تفتقر إلى الأكتاف Shoulders . وعن طريق هذه الصفات (الحجم الكبير وغياب المخروط الأمامي أو الرأسي والكتفين) يمكن تمييزها بسهولة عن الفاشيولا (Fasciola spp) . وتشبه دورة حياة هذه الدودة دورة حياة الفاشيولا فيما عدا أن الدودة البالغة تعيش في برنشيما الكبد وليس في القنوات الصفراوية. وبسبب حجمها الكبير فإنها تسبب أضرارا كبيرة بالكبد . وينتج الجهاز الإخراجي للدودة كميات كبيرة من صبغة الميلانين melanin أو قد تكون الصبغة المنتجة ذات علاقة بالميلانين كما جاء في بعض المراجع . وتملأ هذه الصبغة القنوات الإخراجيّة للدودة كما تنتقل أيضا إلى الحويصلة التي تحتويها . ويبلغ حجم بيضة الطفيلي (١٠٩ – ١٦٨ × ٧٥ – ٩٦ ميكرون) وهي ذات زائدة بروتوبلازمية يبلغ طولها (٤ – ٢١ ميكرون) حيث تقع عند القطب المعاكس أو المضاد للغطاء .

دورة الحياة Life cycle

يمر البيض إلى الخارج في حالة من عدم النضج ويفقس بعد أربعة أسابيع أو أكثر . ويحتاج التطور في العائل الوسيط إلى حوالي (٧ – ٨) أسابيع . ويتمثل هذا العائل المتوسط في واحد من القواقع الآتية :-

Fossaria parva – F modicella – F. modicella rustica - Lymnaea bulimoides techella – pseudosuccinea columella Stagnicola palustris nuttalliana.

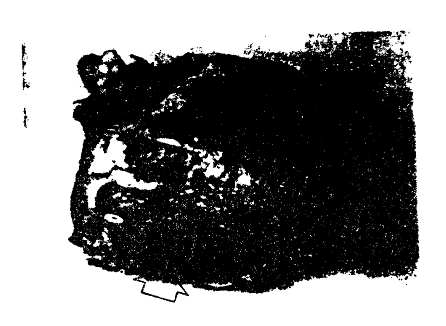
ويجول الطفيلي في كبد العائل النهائي حتى يصبح متحوصـلا أو متكيسا Encapsulated . وفي الأغنام تصل الدودة إلى البلوغ في حوالي خمسة شهور .

والحقيقة أن سلوك وتاثيرات الـ *F. magna* المرضية إنما تعتمد على العائل الذي يصاب بهذا الطفيلي . وقد تبين أن العوائل الطبيعية للدودة هي افراد عائلة الـ Cervidae مثل حيوان الموظ Moose وهو من الأيائل والوبيت Wapiti أو الأيل الأمريكي والغزال أو الأيل ذو الذيل الأبيض White tailed deer والأيل ذو الذيل الأسود وحيوان الإلكة Elk وهو من أكبر الأيائل حجما والأيل الأسمر أو الأدم Fallow deer والأيل الأحمر Red deer والصمبر Sambar وهو من الأيائل الضخمة. ففي هده العوائل يوجد الطفيلي في كبد الحيوان داخل حويصلة ذات جدران رفيعة تتكون من نسيج ليفي مفكك أو سائب . ويلاحظ أن الجدار الليفي يكون وعائي Vascular كما توجد قنوات صفراوية واردة وصادرة مفتوحة وبذلك يمر بيض الدودة إلى الخارج .وقد يصل قطر الحويصلة إلى (٤سم) . ولا يوجد تفاعل نسيجي ظاهر أو تغير باللون Discoloration في الأنسجة المحيطة . وفي الحالات التي تظل لمدة طويلة فإن التجويف قد يصبح متليفا وبذلك تغلق القنوات الصفراوية ,لكن البيض يمر في العادة لفترة معتبرة .

وفي الحيوانات التي تتبع العائلة البقرية Bovidae تتكون حويصلات مغلقة Closed cysts حيث يشاهد هذا في الأبقار المستأنسة والبيسون والياك في أمريكا الشمالية وكذلك في العجل الأزرق Blue bull (*Boselaphus tragocamelus*) بإيطاليا . وفي هذه الحيوانات تتكون الحويصلة من جدار ليفي سميك مع وجود قنوات واردة وصادرة مسدودة

مما سبق يتضح ان أفراد العائله البقرية المذكوره ليست العوائل المناسبه للطفيلي ولا تلعب دورا هاما في نشر العدوى حيث لا يحرز البيض ابدا

ولا تعتبر الأغنام أيضا عوائل طبيعية وفيها يختلف سلوك الطفيلي حيث من النادر أن يشاهد التحوصل ولكن تشاهد عدة قنوات نخرية وأنزفة في الكبد بسبب هجرة الديدان وربما تصل الدودة إلى البلوغ وتضع البيض بيد أن العائل يقتل بواسطة عدد قليل نسبيا من الديدان (٢ - ٣ ديدان قد تكون قاتلة) . وعلى العموم لا يمكننا أن ننظر إلى الأغنام على أنها عوائل نهائية حقيقية للدودة .



حويصلة الدودة *Fascioloides magna*

مأخودة من كبد أحد الحيوانات . تحتوي هذه الحويصلة على دودتين

يشير السهم الى فتحة الحويصلة

جنس فاشيولوبسيس

Genus: Fasciolopsis

الدودة *Fasciolopsis buski*

اكتشفت هده الدودة بواسطة (Busk) في اثنى عشر أحد البحـــارة والذي مات في لنـــدن ســنة ١٨٤٣م . وقــد تمــت تســميتها بواســطة (Lankester) عام ١٨٥٧م .

وتوجد الدودة في الأمعاء الدقيقة للإنسان والخنزير فـــي الأجــزاء الجنوبية الشرقية من أسيا وبصفة خاصة في الصين . ويتراوح حجم الدودة في العادة بين (٣٠ – ٧٥ × ٨ – ٢٠ مم) وشكلها بيضاوي ممدود . وهي أعرض في الجهة الخلفية عنها في الأمام ولا تظهر بها أكتاف أو مخـروط رأسي Cephalic cone . والممص البطني للدودة أكبر كثيرا من الممص الفمي ، ويقع هذا الممص البطني بالقرب من الحافــة الأماميــة للجســم . ويوجد بالدودة بلعوم ومريء قصير يليه ردبان معويان غير متفرعيـــن ، يصلان إلى النهاية الخلفية للجسم . وتقع إحدى الخصيتين امـــام الأخــرى وكل منهما ذات تفرعات عديدة أما موقعهما العام فهو في النصف الخلفـــي من الجسم . وبالنسبة لكيس الذؤابة نجد أنه طويل و سوي ويفتح إلى الأمام من الممص البطني . والمبيض متفرع ويقع إلى اليمين من الخط الوســطي المنصف للجسم طوليا . وتشغل الغدد المحية الحقلين الجانبيين . وبيـــض الدودة ذو قشرة رفيعة وله غطاء ويتميز بلونه البني ويصل حجم البيضة إلى (١٢٥ – ١٤٠ × ٧٠ – ٩٠ ميكرون) و حين فإن الإهاب يحمـــل أشواكا ولكنها تفقد في الغالب ولا توجد بالدودة قابلـــة منويـــة Seminal receptacle .

دورة الحياة Life cycle

ينزل البيض مع براز العائل النهائي وهو في حالة من عدم النضـــج فإذا سقط في وسط مائي Aqueous medium وكانت الظروف مناســـبة فإن الميراسيديوم يتكون داخل البيضة ويحدث الفقس . ويعوم الميراسيديوم لفترة زمنية معينة فإذا وجد العائل المتوسط المناسب فانه يخترقه بعـــد أن

يتصل بالأجزاء الرخوة المكشوفة ليصل إلى الفراغات اللمفيـــة Lymph spaces . ويتمثل العائل المتوسط في أحد القواقـــع المفلطحـــة حلزونيـــة الصدفة وهي :

Planorbis caenosus.– Segmentina nitidella – S. calathus – S. trochoideus – S. schmackeri – Gyraulus saigonensis – Hippeutis cantori.

وبعد اختراق القوقع يتحول الميراسيديوم إلـــى الكيـــس البوغـــي Sporocyst الذي توجد به أمعاء وظيفية عصوية الشكل مثل الريديا ولكن يغيب فيه البلعوم . وفي خلال ثلاثة أو أربعة أيام تتكون الريديات داخـــل الكيس البوغي . وفي غضون (٩ – ١٠) أيام تخرج الريديات إلى الفـــراغ اللمفي وهذه هي الريديات الأم التي تنتـــج الريديـــات البنويـــة . وداخـــل الريديات البنوية تتطور السركاريات التي تخرج منها لتغادر أنسجة القوقـــع ثم تعوم بنشاط في الماء . وعلى العمـــوم فـــإن فـــترة الســـباحة الحـــرة للسركاريات تكون مختصرة حيث أن القواقع المستخدمة كعوائل وســـيطة تقترب من النباتات التي تتحوصل عليها السركاريات ، ذلك لأن القواقـــع تتغذى على نفس هذه النباتات .

والسركاريا هنا من طراز الـــ Lophocercous وهي ذات قنـــاة هضمية جيدة التطور كما توجد بها مثانة عضلية وانيبيبات مجمعة ملتفـــة كبيرة تفرغ في المثانة . وتتميز السركاريات أيضـــا بوجـــود الممصـــات العضلية البارزة كما أن إهاب الســـركاريا ذو أشـــواك . وعندمـــا تجـــد السركاريا الموضع المناسب للتكيس فإنها تفرز مادة لزجة أو دبقـــة مـــن العدد المولدة للكيس الموجودة بها حيث يحدث التحوصل أو التكيـــس فـــي خلال (١ – ٣) ساعات . ومن المعروف أن السركاريا تتحوصـــل بـــدون ذيلها الذي يتم نبذه . وتوجد نباتات مائية مختلفة يتم التحوصل عليها حيـــث تنتقل عن طريقها العدوى إذا تناولها الإنسان . ومن هـــذه النباتـــات الـــ Water caltrop والـــ Water chestnut . والواقع أن هـــذه النباتـــات تؤكل طازجة او نيئة من قبل بعض الشعوب (بدون طهي) وربما تحمـــل

العدوى إلى الخنزير ايضا ودلك بالإضافة إلى نباتات اخرى . وقد تبين ان مجرد تقشير بعض هذه النباتات التـــي توجـــد عليـــها الميتاســـركاريات المتحوصلة باستخدام الأسنان يســـاعد علـــى انتقـــال أو ســـقوط بعـــض الحويصلات في الفم ومن ثم يتم ابتلاعها .

إن هذه النباتات المائيـــة التـــي تشـــاهد عليـــها الميتاســـركاريات المتحوصلة Encysted metacercaria والتي تزرع كغذاء يتم تســـميدها بالغائط (البراز) البشري (Human night – soil) الذي قد يكون محتويـــا على بويضات الدودة فإذا علمنا أن العوائل الوسيطة (القواقع) تنتشر أيضـــا في مناطق الزراعة هذه فسوف تتبين لنا إمكانية انتقال أو انتشار العـــدوى بسهولة . وبالإضافة إلى ذلك فإن عادة التبرز من قبل البعض فـــي هـــذه المناطق المائية تعد من العوامل الهامة التي تساهم في اســـتمرار وتوطـــن المرض .

وعقب ابتلاع الميتاسركاريات المتحوصلة يتـــم تحـــرر الديـــدان الصغيرة في الاثناعشري لكي تتطور بعد ذلك إلى الديدان البالغة في هـــذا الجزء من الأمعاء .

الإمراضية Pathogenicity

تعيش الدودة متعلقة بالطبقة المخاطية ... الدقيقة بصفة خاصة للاثناعشري Duodenum ولكنها ربما توجد ... بجدار المعدة أو حتى المصران الغليظ في بعض الأحيان . وتنجم عن وجود الديدان بؤر التهابية موضعية في أماكن التعلق . وتتسبب الأعداد الكبيرة مـــن الطفيلـــي فـــي حدوث ركود معوي حاد : Acute intestinal stasis وربما تشمل الآفـــة تضرر الشعيرات الدموية بالأمعاء مما يؤدي إلى حدوث نزيف وقد تتكـــون خراريج مع ارتشاح للخلايا الحامضية ومعها خلايا صغـــيرة مستديرة والواقع أن كثرة الحمضيات Eosinophilia تشـــيع بصفـــة عامـــة مـــع الإصابات الثقيلة . وتظهر العلامات الإكلينيكية الأولى والأعـــراض بعـــد حوالي ثلاثة شهور من التعرض للعدوى أو الإصابة .

في الإصابات الخفيفة تظهر أعراض متوسطة مثل الشعور بآلام في البطن ولكن قد تنشأ عن الإصابات الثقيلة آفات تقرحية شديدة وعميقة ، يتم التخفيف من حدتها عن طريق تناول الطعام . وفي المرحلة المبكرة من الإصابة يحدث الإسهال عادة والذي تقطعه أو تتخلله فترات يحدث فيها الإمساك Constipation .وقد تستمر هذه الحالة لشهور عديدة فيصبح المريض مصابا بالوهن الذي يزداد بمرور الوقت . وبعد ذلك يصبح الإسهال أكثر حدوثا ويميل لون البراز إلى الأصفر المخضر كما تحتوي المادة البرازية على طعام غير مهضوم وتكون لها رائحة كريهة إلى حد كبير وتظهر الأوديما على المريض حيث تشمل الوجه وجدار البطن والطرفين السفليين ويمكن القول أن الأوديما أو الاستسقاء تحدث في معظم الحالات وفي الأطفال المرضى تبدو البطن بارزة في الغالب . وعند عمل البزل Paracentesis يتم الحصول على عدة لترات من السوائل وقد تصاحب الإصابات الثقيلة انخفاض في شهية الفرد Anorexia) ، وغثيان (Nausea) وقيء (Vomiting) . وفي بعض الأحيان يحدث عن الاصابات الثقيلة انسداد الأمعاء . وفي المرحلة المتقدمة من الإصابة يصبح الجسد حشنا وجافا ويستمر الإسهال وفي النهاية يرقد الفرد وتحدث الوفاة من تسمم الدم (Toxemia) الذي يلي الاستسقاء (Anasarca ويرى البعض أنه تنشأ حالة من التحساس أو التأق Sensitization نتيجة لامتصاص المواد الميتابولزمية أو الأيضية المولدة للحساسية Allergenic metabolites والخاصة بالدودة . وقد يترتب على هذا موت المريض . ويكون العلاج فعالا عادة في المراحل المبكرة أو الحالات الخفيفة من المرض ولكن قد يصعب علاج الحالات المتفاقمة

التشخيص Diagnosis

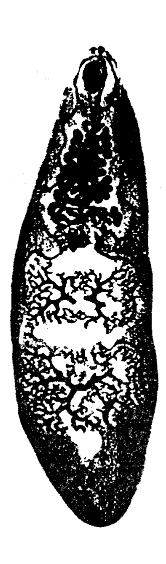
يعتمد أساسا على العثور على بيض الطفيلي في البراز ويلاحظ أن كل دودة بالغة تضع حوالي (٢٥٠٠٠) بيضة يوميا

وللوقاية من هذه الدودة يتبع الاتي :

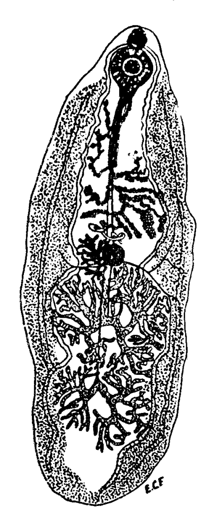
١- العمل على طهي النباتات المائيه في المناطق التي ينتشر او يتوطن فيها الطفيلي أو على الأقل غمر هذه النباتات في الماء المغلي لعدة ثوان قليلة .

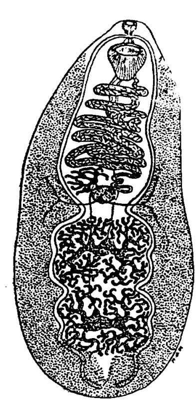
٢- الامتناع عن استخدام المواد البرازية البشرية كسماد .

٣- العمل بقدر الإمكان على استئصال القواقع .



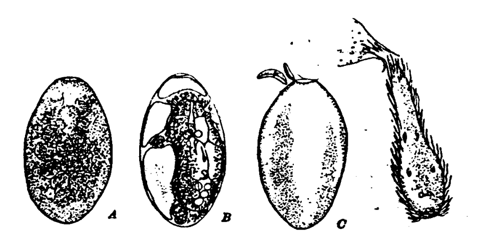
صورة من الجهة البطنية للدودة *Fasciolopsis buski*



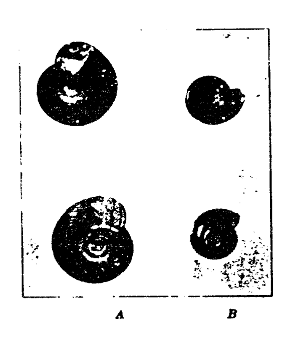


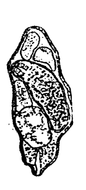
رسم تخطيطي للدودة *Fasciolopsis buski*





A : بيضة غير ناضجة للدودة *F buski*
(تمر مع البراز)
B : البيضة وقد تكون الميراسيديوم بداخلها
C : خروج الميراسيديوم من البيضة

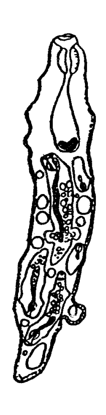


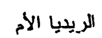


A : القوقع *Segmentina schmackeri* (منظر ظهري وبطني)
B : القوقع *Segmentina nitidella* (منظر ظهري وبطني)
أقصى اليمين رسم للكيس البوغي للـ *F buski*



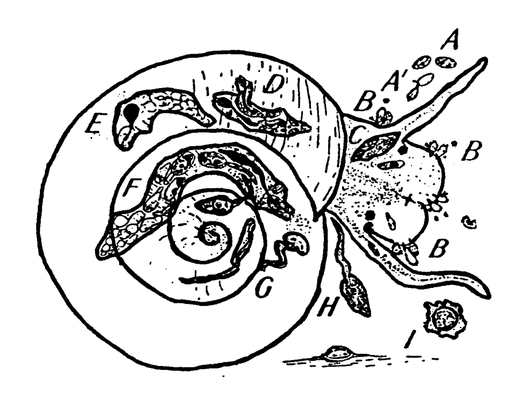
سركاريا الـ *F.buski*




الريديا الأم



الميتاسركاريا المتحوصلة الدودة *F.buski*



دورة حياة الـــ *F.buski*

A : البيضة   A' : الميراسيديوم يخرج من البيضة

B : الميراسيديوم يخترق القوقع

C : الكيس البوغي أو الجرثومي

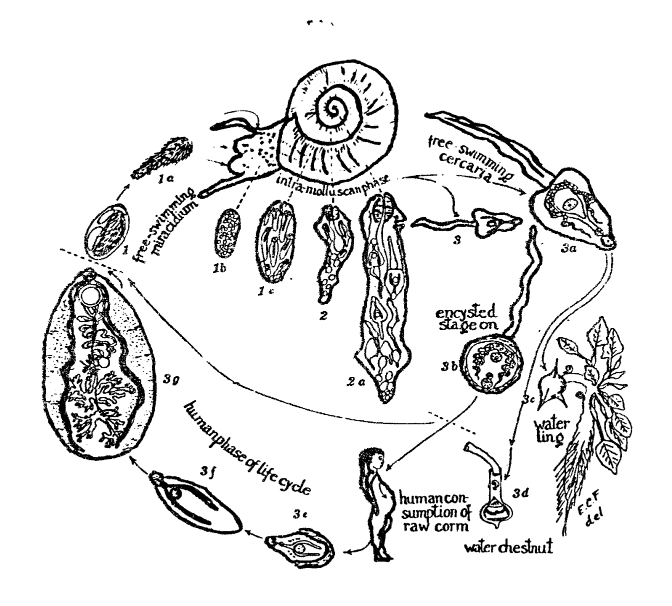
D : الريديا الأم وقد بدأت الريديا البنوية في الخروج منها

E : الريديا البنوية

F : الريديا البنوية وبداخلها السركاريات وقد بدأت احدى هذه السركاريات في الخروج او هي في سبيلها إلى ذلك

G : السركاريا   H: السركاريا تغادر القوقع

I : الميتاسركاريا المتحوصلة



تخطيط لدورة حياة الـــ *F. buski*

1,1a – 1c : البيضة – الميراسيديوم – الكيس البوغي

2 : الريديا الأم

2a : الريديا البنوية وبداخلها السركاريات

3,3a : السركاريا

3b : الميتاسركاريا المتحوصلة

3c، 3d : الميتاسركاريا المتحوصلة على بعض النباتات

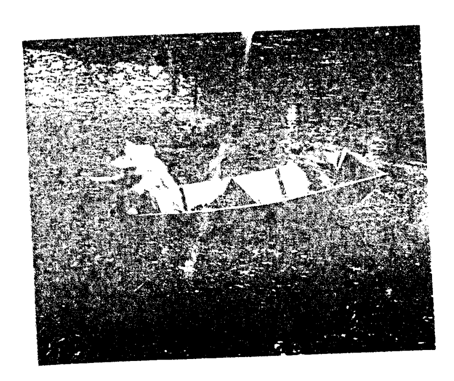
3e : الخروج من الحويصلة في أمعاء الإنسان

3f : دودة صغيرة آخذة في النمو

3g الدودة البالغة في الأمعاء الدقيقة



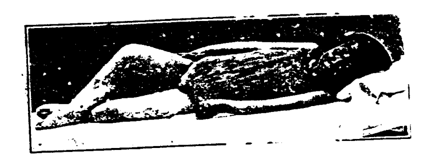
صورة لبعض الأجزاء النباتية التي يحدث التحوصل عليها



مر ه مر نابوان يجمع بعض النباتات التي تنقل العدوى بالـ *F. busk* مر
دائمًا عندما تكون حاملة للميتاسركاريا المد...



وجه طفلة مصابة بالـــ F.buski حيث تظهر الأوديما
على الخدين وعلى جفني العينين



صورة لنفس الطفلة وقد ظهرت الأوديما في جدار
البطن وعلى الطرفين السفليين

جنس : بارافاشيولوبسيس

Genus. Parafascioiopsis

الدودة : *P. fascioloaemorpha*

توجد هذه الدودة في الحوصلة المرارية Gall bladder والقناة الهضمية Digestive tract لحيوان الإلكة Elk والماعز البري في جمهوريات الاتحاد السوفيتي السابق وبولندا . ويبلغ حجم الدودة (٣ – ٧,٥ × ١ – ٢,٥ مم) . والإهاب ذو أشواك ويبلغ قطر الممص الأمامي (٢٢٠ – ٢٨٥ ميكرون) بينما يصل قطر الممص البطني إلى (٥٥٠-٨٥٠ ميكرون) . ويبلغ لون البيضة التي يبلغ حجمها فهو (١١٠ – ١٤٠ ميكرون × ٧٠ – ٨٦ ميكرون) والعائل المتوسط لهذا الطفيلي هو القوقع *Planorbis (coretus) corneus* الذي يوجد في الماء العميق بالمناطق التي تكثر فيها النباتات مثل المستنقعات Swamps ويصاب العائل النهائي بالطفيلي عندما يتغذى في مثل هذه المناطق . وقد تبين أن الإصابات الكثيفة تكون قاتلة لهذا العائل . وعلى العموم فمن غير المحتمل أن تصاب الأغنام والأبقار التي ترعى في مناطق المستنقعات بالطفيلي .

Family: Philophthalmidae

تقع ديدان العين The eye flukes ضمن هذه العائلة وهي ديدان صغيرة نسبيا ذات ممصات جيدة التطور ولا توجد عليها أشواك . توجد الغدد الجنسية Gonads في النهاية الخلفية للجسم ويلاحظ أن المبيض يقع في مواجهة الخصيتين . الغدد المحية أنبوبية .

الدودة : *Philophthalmus gralli*

جسم هذه الدودة رمحي الشكل Lanceolate ويبلغ حجمه (٣ – ٦ × ٠,٩ – ١,٧ مم) كما أنه شفاف مع ميل إلى الاصفرار . يبلغ اتساع الممص الفمي ٠,٢٨٥ مم بينما يبلغ قطر الممص البطني حوالي ٠,٥٨٨ مم والذي يقع على مسافة تعادل ربع طول الجسم تقريبا من النهاية الأمامية . تقع الفتحة التناسلية Genital aperature في منتصف المسافة بين

الممصين الفمي والبطني . كيس الذؤابة رقيق وتمتد قاعدته بعد الممـــص البطني قليلا . الخصيتان بيضاويتان ومتتابعتان (Tandem) وتقعان فـــي الربع الخلفي من الجسم . المبيض متوسط ويقع قبل الخصيتين . الرحم دو طيات عرضية عديدة ويملأ الجزء الأكبر من الجسم ، من مستوى الحافــة الأمامية لمنطقة الخصيتين إلى قاعدة كيس الذؤابــة ويلاحــظ أن النهايــة القصية للرحم رقيقة وتتوازى مع كيس الذؤابة . الغدد المحية أنبوبية وقــد يغطيها الرحم إلى حد ما . يبلغ حجم البيض فـــي الرحـــم (٨٥ – ١٢٠ × ٣٩ – ٥٥ ميكرون) وهو يحتوي على ميراسيديومات كاملة التطور .

تاريخ الحياة Life history

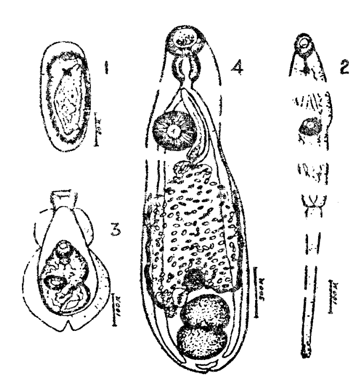
تم التحقق من دورة حياة هذا الطفيلي بواسـطة Alicata و Noda عام ١٩٦٠ وكذلك Alicata عام ١٩٦٢ وذلك في هاواي بالإضافة إلـــى West عام ١٩٦١ في انديانا حيث تكون البيضة عند وضعها محتوية على ميراسيديوم كامل التطور . ويحدث الفقس عند وصول البيض إلى المـــاء ومن ثم يقوم الميراسيديوم باختراق القوقع المناسب الذي يتمثل فـــي الــــ *Tarebia granifera mauiensis* ، الــــ *Melanoides newcombi* وذلك في هاواي كما يقوم الميراسيديوم باختراق الــــ Goniobasis spp والـــ *Pleurocerca acuta* في انديانا . ووفقا لما ذكره Alicata يتكون جيلان متتاليان من الريديا حيث يقوم الجيل الثاني منهما بإنتاج السركاريات ويستغرق التطور من الريديا الأم إلى السركاريا ثلاثة شـــهور أو أكـــثر . وعقب الخروج من القوقع العائل تتكيس السركاريات على أي شيء صلـب بما في ذلك أصداف القواقع والـــهيكل الخـــارجي للإربيـــان Crayfish . وعندما تؤكل بواسطة الطائر فإن السركاريا المتكيســـة (الميتاســـركاريا) تتحرر من الحويصلة أو الكيس في فم الطائر أو فـــي حوصلتـــه (Crop) ومن ثم تهاجر الدودة الصغيرة إلى كيس الملتحمـــة Conjunctival sac من خلال القناة الأنفية الدمعية Nasolacrimal duct . ويحتاج وصـــول الميتاسركاريات المتحررة إلى العين من يوم واحد إلى خمسة أيـــام حيـــث تصل إلى البلوغ في حوالي شهر .

الإمراضية Pathogenicity

ينجم عن تعلق الديدان بواسطة ممصاتها بالملتحمة Conjunctiva احتقان وتآكل (Erosion) الغشاء كما يحتوي السائل الملتحمي على الـــدم وبيض الطفيلي والميراسيديومات النشطة .

وقد سجلت الإصابات الطبيعية بالدودة فـــي الدجـــاج والطـــاووس والرومي والبط والأوز في فورموزا والـــــ Indochina كمـــا ســـجلت الإصابات تجريبيا في الدجاج بالولايات المتحدة (هاواي وأنديانا) .

وهناك أنواع أخرى تم تسجيلها في الدواجن حيث يصاب البط فـــي الصين بالدودة *P. anatinus* كما يصاب البط في روســـيا بـــالدودة *P. muraschkinzewi* وهذا بالإضافة إلى النوع P.problematicus الـــذي يصيب الدجاج والنوع *P. rizalensis* الذي يصيب البط في الفيليبين .



— **Philophthalmus gralli. (1) Egg. (2) Cercaria. (3) Encysted metacercaria. (4) Adult. (From Alicata and Noda, 1960.)**

١- البيضة ٢- السركاريا

٣- الميتاسركاريا المتحوصلة ٤- الدودة البالغة

Family: Psilostomidae

تشبه ديدان هذه العائلة فـــي شـــكلها العـــام أنـــواع عائلـــة الــــ Echinostomatidae ولكنها ليست مزودة بقرص يحمل أشواكا بـــالقرب من الفم Adoral disc .

الدودة : *Ribeiroia ondatrae*

دودة بيضاوية ممدودة ذات إهاب مشوك ، يبلغ طولها ١,٦ –٣ مم. الممص الفمي ونظيره البطني جيدا التطور . المـــريء ذو ردوب جانبيـــة Lateral diverticula . الخصيتان في النهاية الخلفية مـــن الجســـم أمـــا المبيض فيقع أمامهما . وتتكون الغدد المحية من حويصلات كبيرة نسبيا . تمتد من مستوى المريء إلى النهاية الخلفية للجسم . يقـــع الرحـــم بيـــن المبيض والممص البطني . يبلغ حجم البيضـــة (٨٢ – ٩٠ × ٤٥ – ٦٠ ميكرون) .

وقد وصفت هذه الدودة أصلا في فأر المسك Muskrat في كنـــدا بواسطة Price عام ١٩٣١ ومع ذلك فهي توجـــد فـــي المعـــدة الحقيقيـــة Proventriculus لعدد من الطيور آكلة الأسماك التـــي تشـــمل نـــورس كاليفورنيا California gull والبلشون الأخضر Green heron والعقـــاب النسارية Ospery (عقاب تألف البحار وتأكل الســـمك) وصقـــر كوبـــر Cooper's hawk . وقد سجلت الدودة أيضا في الدجاج بولاية كولورادو بواسطة كل من Newsom و Stout عام ١٩٣٣ كما سجلت فـــي الأوز الداجن في كندا بواسطة Kingscote عام ١٩٥١ وذلك كإصابات طبيعية. ومن الناحية التجريبية وجد Beaver عـــام ١٩٣٩ أن الطفيلـــي يصيـــب الدجاج والبط والحمام والكناري كما يصيب الـــبركيت Parakeet (ببغـــاء صغير هزيل) والحمام (Riggin, 1956) .

تاريخ الحياة Life history

يتشابه تاريخ حياة الطفيلي مع ذلك الخاص بالـــ Echinostomes ووفقا لما ذكره Beaver فإن العائل الوسيط الأول يتمثل في قوقع المـــاء

العذب *Helisoma antrosum percarinatum* بينمـــا يتمثـــل العـــائل الوسيط الثاني في الأسماك الآتية :

١- الفرخ Perch وهو ضرب من السمك النهري أسمه العلمـــي *Perca flavescens* .

٢- الركباس Rock bass وهو سمك نهري شمال أمريكي أسمه العلمـــي *Ambloplites rupestris* .

٣- البلكبس صغير الفم Small mouth black bass وهو ضرب مـــن السمك النهري الأمريكي أسمه العلمي *Micropterus dolomieu* .

٤- بذرة اليقطين Pumpkin seed وهو ســـمك نـــهري أســـمه العلمـــي *Eupomotis gibbosus* .

٥- سمكة البلوجل Blue gill وأسمها العلمي *Lepomis pallidus* .

٦- البلهد (Bullhead (Ameiurus وهو سمك ضخم الرأس .

وقد وجد Riggin أن القوقع العائل فـــي بورتوريكـــو هـــو الـــ *Australorbis glabratus* بينما تتمثل العوائل التجريبية للميتاسركاريات فـــي الـــ Guppy (*Lebistes reticulatus*) والمنـــوه Minnow (*Poecilia vivipara*) وهو من الأسماك الصغيرة وكذلك تتمثـــل هـــذه العوائل في الأطوار اليرقية للضفادع Tadpoles .

وتصبح السركاريات متكيسة بصفة أساسية في قناة الخط الجـــانبي Lateral line canal للأسماك وفي فتحة المجمع Cloaca لأبي ذنيبـــة . وتصل الديدان إلى البلوغ في العائل النهائي في غضون (٦ – ٧) أيام .

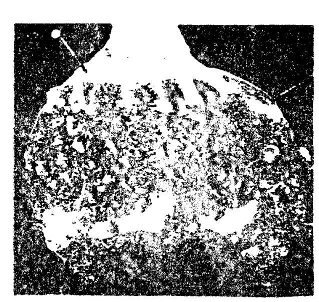
الإمراضية Pathogenicity

سجل كل من Newsom و Stout انتشارا لالتهاب المعدة الحقيقية Proventriculits في قطيعين للدجاج بكلورادو . وينجم عـــن الإصابـــة فقدان الطيور لشهيتها كما يحدث تضخم واضح بالمعدة . وعند فتـــح هـــذا العضو (المعدة) يلاحظ احمرار عميق حول فتحات الغدد . وفي الحـــالات الأكثر تطرفا يظهر نضح أو ارتشاح يميل للون الرمادي على الســـطح . وعند الفحص الميكروسكوبي يظهر سطح الغشاء المخاطي وهـــو مغطـــى

ـارتشاح ليفي ويلاحظ أن الجزء الخــارجي يصبـح نخريــا أو متكــررا Necrotic بينما يوجد تحت هذه المنطقةالنخرية حيز سميك يرتشح بعرارة ــالكرات البيضــاء مفصصـــة النـــوى : Polymorphonuclear leukocytes وأسفل هذا تكون الطبقة المخاطيـــة وذميـــة تمامـــا quite edematous وينتشر بها قليل من الخلايا البيضاء مفصصة النوى وكذلـك القليل من الخلايا وحيدة النوى Monocytes . وفي أماكن قليلـــة تتكـــون خراريج صغيرة في الجزء السفلي من الغشاء المخاطي وفي الإصابـــات التجريبية للدجاج والكناري لاحظ Beaver أن الدودة تســـبب إمراضيـــة معتدلة حيث تكون كل دودة آفة منفصلة في معدة الطائر تتمثل في حفـــرة تآكلية تحاط بمنطقة مائلة للاحمرار أو ذات لون أرجواني .



Ribeiroia ondatrae. Ventral view. (Newsom Colo St. Coll.)



— Pr ventri ... of ... ing lesions caused by Ribeiroia ondatrae (Newsom, Colo. St. Coll.)

لافات الناجمة عن الدوده

الدودة : *Sphaeridiotrema globulus*

الجسم كمثري إلى كروي الشكل ، يصل طوله إلى (٠,٥ - ٠,٨٥ مم) . الممصان جيدا التطور ويلاحظ أن الممص البطني كبير . الفتحة التناسلية جانبية وتقع عند مستوى الحافة الخلفية للممص الفمي . وتقع الخصيتان في النهاية الخلفية للجسم (واحدة في ظهر الأخرى) أما المبيض فيوجد أمام الخصيتين . وتتكون الغدد المحية من حويصلات كبيرة تمتد من نقطة تفرع الأمعاء إلى مستوى الحافة الأمامية للخصيتين . الرحم قصير نسبيا ويبلغ حجم البيض (٩٠ - ١٠٥ × ٦٠ - ٦٧ ميكرون) .

توجد هذه الدودة في الأمعاء الدقيقة للبط البري في أوروبا وأمريكا الشمالية كما سجلت في البط الداجن وطائر التم أو الأوز العراقي Swan . وفي الولايات المتحدة سجلت الدودة بواسطة Price عام ١٩٣٤ كسبب للحسارة المكثفة في البط النيروقي الأصغر Lesser scaup ducks بالقرب من واشنطن وهو ضرب من البط الغواص كما عثر على الدودة بواسطة Shaw في البط الداجن في اوريجون Oregon .

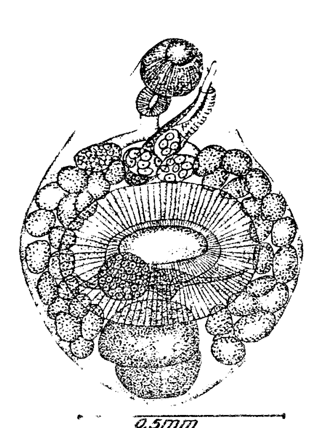
تاريخ الحياة Life history

وفقا لما ذكره Szidat عام ١٩٣٧ في ألمانيا فإن سركارب هذه الدودة تتطور من الريديا في القوقع *Bithynia tentaculata* وتصبح السركاريا متحوصلة بين صدفة او محارة القوقع والجدار المبطن لهذه الصدفة Mantle وتكتسب الطيور العدوى من خلال ابتلاع القوقع المصابة ويظهر البيض في البراز بعد (٥ - ٦) أيام من العدوى .

الإمراضية Pathogenicity .

في البط البري ينجم عن هذه الدودة التهاب معوي قرحي شديد Severe ulcerative enteritis وفي الحالات التي [illegible] بواسطه Price شوهدت الأمعاء الدقيقة (وبصفة خاصه الثلث السفلي) ، قد ظهر بها احتقان واضح ونزيف وتقرح Ulceration كما بدى تجويف الأمعاء مملوءا بالفيبرين Fibrin . ومن الناحية النسيجية فإن الطبقات المصلية والعضلية والمخاطية للأمعاء يظهر بها احتقان أو نبيع حاد Acute

كمـــا يبـــدي الغشـــاء المحــــاطي تقشــــرا أو توســـــعا hyperemia للطلائية في حين تتعرى الحملات Villi فــــي معظـم المناطق وفي أماكن التقرحات تمتد القرح غالبا إلـــى الطبقـــة العضليـــة Muscularis حيث تحتوي على العديد من الديدان التي تتعلــق بواســطة الممصات .



– Sphaeridiotrema globulus. Ventral view. Original.

الدودة : *Sphaeridiotrema spinoacetabulum*

الجسم بيضاوي الى كمثري الشكل ويبلغ حجم الـدودة (٠.٨١ - ١,١٠ × ٠,٥٨٣ – ٠,٧٧٨ مم) الممصان جيدا التطـور الا أن الممـص البطني أصغر من ذلك الخاص بالدودة S globulus كمـا أنـه مسـلح بأشواك حول فتحته . يبلـغ حجـم البيـض (١٠٠ - ١١٥ × ٦٠ - ٧٥ ميكرون) أما بقية الصفات فتشبه تلك الخاصـة بـالدودة السـابقة (*S globulus*) .

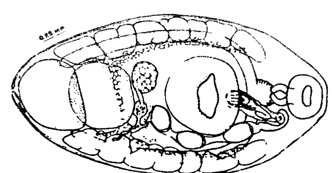
توجد الدودة في اعوري البط حيث عرفت فقـط فـي أوريجـون بالولايات المتحدة

تاريخ الحياة

وفقا لما ذكره Burns عام ١٩٦١ فان السركاريات تتطـور مـن **الريديات في القوقع** ***Fluminicola virens*** **ثم تغادر القوقع مـن خـلال الفتحة الشرجية وبعد ذلك فإنها تتكيس أو تتحوصل في هذا القوقع أوفـي الـ** ***Oxytrema silicula*** وذلك بين الصدفة والجدار المبطن Mantle وقد تبين أن الديدان تحتاج إلى حوالي (١٦ يوم) للوصول الى البلوغ عقب ابتلاع الميتاسركاريات المتحوصلة Encysted metacercariae

الإمراضية Pathogenicity

في البط الصغير المصاب Infected ducklings يبـدو الأعـور محتقنا كما يظهر نزيف بالتجويف بالإضافة إلى وجود تقرح واضح فـي المخاطية . وقد تؤدي الإصابات الثقيلة إلى موت صغار البط



Sphaeridiotrema spinoacetabulum
Ventral view (From Burns 1961)

الفصل الثامن
طائفة التريماتودا
طويئفة ثنائية العائل

العائلات :

Schistosomatidae
Brachylaemidae
Strigeidae
Diplostomatidae
Bucephalidae

الفصل الثامن

عائلة المنشقات

Family: Schistosomatidae

تضم هذه العائلة ديدانا ممدودة تشذ عن بقية التريماتودات في وجود جنسين بمعنى أنها تنفصل إلى ذكور وإناث . وتعيش هذه الطفيليات فـــي الأوعية الدموية لبعض الحيوانات الفقارية من الطيور والثدييات . وهـــي أيضا مزدوجة الشكل Dimorphic ، فالأنثى رقيقة Slender وأطول من الذكر عادة . كما أن الأنثى في بعض الأنواع يتم حملــها عــادة وبصفــة خاصة أثناء التزاوج بواسطة الذكر في ميزاب بطني يطلـــق عليــه قنــاة الاحتضان Gynaecophoric canal حيث يتكون الميزاب أو القناة عـــن طريق انثناء جانبي جسم الذكر في اتجاه الناحية البطنية خلـــف الممــص البطني أو بتعبير آخر ، عن طريق انثناء الحافتين الجانبيتين لجسم الذكر . وبسبب وجود ميزاب أو قناة الاحتضان سميت الديدان بالشيستوســوما أي ذات الجسم المشقوق (المنشقات) . والممصات ضعيفة في هـــذه الديــدان وتقترب من بعضها وربما تغيب . ولا يوجــد بلعــوم كمــا أن الردبيــن المعويين يتحدان خلفيا ليشكلا أنبوبة مفردة تمتد إلى النهاية الخلفية . ويقــع الثقب التناسلي Genital pore خلف الممص البطنــي وتشــكل الخصـــي أربعة فصوص أو أكثر ، تقع أماميا أو خلفيا . والمبيــض ممــدود وهــو بمثابة عضو مندمج يقع في مواجهة الاتحاد الخلفي للفرعيــن أو الردبيــن المعويين . وتشغل الغدد المحية ذلك الجزء من الجســم الموجــود خلــف المبيض . والبيض ذو قشرة رقيقة أو رفيعة ولا يوجد به غطاء كمـــا أن بيض بعض الأنواع ذو شوكة جانبية أو طرفية . ويتـــم وضـــع البيــض بواسطة الأنثى في الأوعية الدموية الصغيرة المنتشرة في جدار الأمعاء أو المثانة البولية حيث يمر خلال الأنسجة ويترك جسم العائل مع الـــبراز أو البول . والسركاريات من طراز الـــ Furcocercous ولا يوجد بها بلعوم

وتتطور في الأكياس البوعيه بدون طور الريديـــا (لا توجـد ريديـــات) وتدحل السركاريات جسم العائل من حلال الجلد بمعنى أنها لا تتحوصل .

إن أفراد هذه العائلة تظهر صفات مورفولوجية وفسيولوجية ممـيزة تجعلها مختلفة عن كل التريماتودات الأخرى فهي كما عرفنا تتمـــيز إلـــى ذكور وإناث ، فيحمل الذكر أنثاه في ميزاب أو قناة بطنية تســـمى بقنـــاة الاحتضان . وهي من جهة ثانية تعيش في مجرى الدم الخاص بعوائل مـن ذوات الدم الحار Warm – blooded hosts (الطيور والثدييات) .

وتوجد عائلة أخرى واحدة فقط تظـــهر ازدواجـــا شـــكليا جنســـيا Sexual dimorphism هي عائلة الـــ Didymozoidae التي تصيـــب الأسماك كما توجد عائلتان أخريان فقط مــــن التريمـــاتودات همـــا الـــ Spirorchidae والـــ Sanguicolidae تعيش أفرادهما في مجـــــرى دم عوائل من ذوات الدم البارد Cold – blooded hosts . وعلى الرغم من أن دورات حياة هذه الكائنات معروفة بصفة عامـــة إلا أنـــها لا تحظـــى بالعناية إلى حد ما . وعلى العموم فقد قدم Smith عام ١٩٧٢ عرضا قيما لبيولوجيتها .

وقبل أن نتعمق في دراسة ديدان الدم يجب أن نضع في اعتبارنا أن الدم السطحي في الثدييات كبيئة يعتبر فقيرا نســـبيا فـــي الكربوهيـــدرات ونواتج تحطيم أو هضم البروتين . وعلى الجانب الآخر فإن الجهاز البـابي الذي يحمل نواتج الهضم المعوي من الاثناعشـــري Duodenum يكـــون غنيا بالجلوكوز والأحماض الأمينية . وهذه المواد بالإضافة إلى البروتين المتاح في البلازما وكذلك الخلايا الدموية تلبي المتطلبات أو الاحتياجـــات الميتابوليزمية للديدان لإنتاج البيض .

وهناك ثلاثة أنواع من الشيستوسوما تحظى بأهمية طبية واسعة وهي :

Schistosoma haematobium

Schistosoma mansoni

Schistosoma japonicum

إن أعراض مرض البول الدموي قد سجلت في الشمال الإفريقي منذ عهد بعيد حيث ذكرت هذه الحالة في البرديات المصرية القديمة كما وجد البيض المتكلس للشيستوسوما هيماتوبيوم في مومياوات المصريين (حوالي ١٢٠٠ سنة قبل الميلاد) .

وقد لاحظ الأطباء الذين صاحبوا جيوش نابليون إبان الحملة الفرنسية على مصر (١٧٩٩ – ١٨٠١) انتشار البول الدموي Hematuria (bloody urine) بين الجنود . وبالطبع لم يكن السبب معروفا في ذلك الوقت بل لم يعرف شيء بعد ذلك عن هذه الحالة (Schistosomiasis haematobia) لأكثر من خمسين سنة حتى قام عالم الطفيليات الألماني الشاب تيودور بلهارس Theodor Bilharz باكتشاف الدودة التي تسبب المرض . وقد أعلن عن اكتشافه في خطابات قام بإرسالها إلى أستاذه السابق Von Siebold مسميا الطفيلي باسم *Distomum haematobium* . (مما يثير الأسف أن يموت بلهارس بحمى التيفوس Typhus عن عمر يناهز السابعة والثلاثين) . وفي غضون سنوات قليلة تالية تبين أن (٣٠ – ٤٠%) من السكان في مصر يعانون من الـ *S. haematobium* . والواقع أن الشكل المورفولوجي الخاص بالدودة لا يجعلها تندرج ضمن الجنس Distomum لذلك اقترح Weinland عام ١٨٥٨ الاسم Schistosoma إلا أن Cobbold كان قد استخدم الاسم Bilharzia وحظي هذا الاسم الأخير بالانتشار عالميا على نطاق واسع حتى أن موظفي الصحة في بعض أنحاء العالم يقيمون علامات أو لافتات تحذر من الطفيلي حول البرك والمجاري المائية التي تمثل مصدرا للإصابة فيكتبون عليها : "Bilharzia" . وفي بلادنا فإن

هذا هو الاسم الشائع الذي يستخدمه العوام والمثقفون والمتخصصون من الأطباء والعلماء في أحاديثهم . وعلى كل حال فإن القوانين الصارمة للتسمية العلمية التي تسود اليوم تجعل الأولوية للاسم Schistosoma ولذلك نراه متداولا في المراجع والدوريات العلمية المتخصصة . أن هذا الاسم المناسب (Schistosoma) يشير إلى الجسم المشقوق الذي يتميز به الذكر (بسبب وجود قناة الاحتضان) ولذلك يطلق على هذه الديدان اسم المنشقات .

وبينما كانت المعلومات تتراكم عن بيولوجية الـ *S.haematobium* بدأ الشك ينتاب بعض الباحثين من ناحية وجود نوع واحد أو نوعين أو أكثر من الديدان حيث سادت البلبلة بسبب ظهور البيض ذو الشوكة الطرفية في كل من بول وبراز بعض المرضى . وفي عام ١٩٠٥ أفاد السير باتريك مانسون Sir Patric Manson بأن كلا من المرضين المعوي والمثاني عبارة عن حالتين مختلفتين تنجمان عن نوعين مختلفين من الديدان . وقد توصل هذا العالم المرموق إلى هذه النتيجة عندما قام بفحص رجل من غرب الانديز لم يكن قد انتقل إلى أفريقيا أبدا والذي كان برازه يحتوي على بيض ذو شوكة جانبية ولم يلاحظ هذا البيض في بوله . وقد أيد سامبون Sambon حقيقة وجود نوعين من الديدان وذلك في عام ١٩٠٧ بل وأطلق على الدودة التي تنتج بيضا ذو شوكة جانبية اسم الـ *Schistosoma mansoni* . وفي نفس الوقت تقريبا قام العلماء اليابانيون بتحديد نوع آخر ولكن تقاريرهم بصفة عامة لم تكن معروفة لدى الأوروبيين .

وفي عام ١٩١٥ قطع Leiper كل أواصر الشك باليقين حيث قام أولا بزيارة اليابان ليطلع بنفسه على عمل كل من Miyairi و Suzuki على الشيستوسوما جابونيكم ثم عمل في مصر حيث اكتشف أن السركاريات التي تخرج من القوقع Bulinus تصيب الأوردة المثانية لثدييات مختلفة وهذه عندما تنضج في العائل الثديي تنتج بيضا ذو شوكة

طرفية أمـــا الســـركاريات التـــي تغـــادر قوقعـــا مختلفـــا مـــن جنـــس Biomphalaria فتصيب الأوردة المعوية ثم تنتج في النهايـــة بيضـــا ذو شوكة جانبية .

وبينما كـــان Cobbold و weinland و Bancroft و Sambon وآخرون في خضم مشـــكلة الشيستوســـوما هيمـــاتوبيوم والشيستوســـوما مانسوني ، راح الباحثون اليابانيون يفحصون مرضا مشابها في بلادهـــم . لقد لاحظ الأطباء في مناطق هيروشيما وساجا وياماناشي مرضا متوطنـــا يتميز بتضخم الكبد والطحال والاستسقاء والإسهال . كما لاحظـــوا عنـــد تشريح جثث الموتى Autopsy وجود بيض لدودة غـــير معروفـــة فـــي أعضاء مختلفة وبصفة خاصة في الكبـــد . وفـــي عـــام ١٩٠٤ توصـــل البروفيسور Katsurada إلى أن اليرقات الموجودة في هذا البيض تشـــبه تلك الخاصة بالشيستوسوما هيماتوبيوم . ولأنه كان غير قادر على عمـــل الصفة التشريحية على أي شخص مصاب فقد بدأ فـــي فحـــص الكـــلاب والقطط المحلية على أمل أن تكون هذه الحيوانات بمثابة العـــائل الخـــازن للطفيلي . وبعد فترة قصيرة وجد ديدانا بالغة تحتوي على بيض مطـــابق لذلك الموجود في البشر ثم أطلق الاسم *Schistosoma japonicum* على الدودة . لقد كانت الدراسات التجريبية التي قام بها البـــاحثون اليابـــانيون لمعرفة دورة الحياة من الأحداث الهامة في تاريخ علم الطفيليات كما أنـــها شكلت الأسس التي قام عليها عمل Leiper على ديدان الدم فـــي مصـــر .ومن ناحية التوزيع الجغرافي فإن الشيستوسوما جابونيكم توجد في اليابان والصين وتايوان والجزر الفليبينية وجنوب شرق آسيا .

وبالإضافة إلى الأنواع الثلاثة التي ذكرناها والتي تصيب الإنســـان يوجد نوعان آخران يصيبان البشر أيضا وهما ..

Schistosoma intercalatum

Schistosoma mekongi

وسوف نبدأ الآن بالحديث عن أنواع الشيستوسوما المختلفة بشـــيء من التفصيل .

جنس : شيستوسوما

Genus: Schistosoma

الدودة : شيستوسوما بوفيز (بلهارسيا الأبقار) *Schistosoma bovis*

اكتشفت هذه الدودة بواسطة Sonsino في الوريد البـــابي Portal vein للثيران Oxen والأغنام وذلك بدلتا النيل في إبريـــل مـــن عـــام ١٨٧٦ . وتعيش الديدان في الأوعية البابية والمساريقية للأبقار والأغنام والمـــاعز وبدرجة قليلة في الخيول والحمير وذلك بجنوب أوروبا (سردينيا) وجنـوب آسيا وفي أفريقيا . وقد تمكن Blackie عام ١٩٣٣ مـــن إصابـــة القـــرد الرمـــادي Gray monkey واســـمه العلمـــي *Cercopithecus pygerythrus* تجريبيا بسركاريات. هذه الدودة كما أنه وجد نفس الطفيلـــي بصفة طبيعية في البابون Baboon (اسمه العلمي *Papio porcarius*) . وطبقا لما ذكره Nelson عام ١٩٥٩ فإن إصابات الإنسان ببلهارســـيا أو شيستوسومات Schistosomes آكلات العشب المستأنسه والبريـــة هـــي عبارة عن أدواء ذات أهمية إكلينيكية قليلة (يطلق عادة على الداء الحيواني الذي يصيب الإنسان تعبيرا خاصا هو Zoonosis) .

وتتباين الذكور في الطول من (٩ – ٢٢مم) أما سمكها أو عرضـــها فهو (١ – ٢مم) أما الإناث فيبلغ طولها (١٢ – ٢٨مم) وهي رقيقة جـــدا . ويلاحظ أن الممصين والجسم في الذكر خلفهما تكون مسلحة بأشواك دقيقـــة بينما يحمل السطح الظهري للذكر درنات أهابية صغيرة . وتتشعب الأمعاء عند مستوى الممص البطني وتعود لتتحد في الأنثى خلف منتصف الجســـم

أو أبعد من ذلك أحيانا لتستمر كاعوُر مفرد . وفي الذكر فــإن الأعوريــن ربما يتحدان على مسافة بعيدة خلفيـــا وربمـــا تكـــون هنـــاك وصـــلات Junctions متعددة بين الردبين وردبين خلفيين (راجع الرسم) . ويمتلــك الذكر عددا من الخصي يتراوح بين (٣ – ٦) خصيات في صف طولـــي حيث تقع على مسافة قصيرة خلف الممص البطني . ويبلغ طول المبيــض حوالي (١مم) ويقع في منتصف الجسم خلف غدة مهليس . ويجرى الرحــم إلى الأمام من هذه النقطة وقد يحتوي على عدد كبير من البيض المتطور . وتشغل الغدد المحية كقاعدة النصف الخلفي من الجسم خلف المبيض ولكــن في بعض الإناث نجد أنها تملأ الربع الخلفي فقط . وبيضة الدودة مغزليـــة الشكل ويبلغ حجمها وفقا لمـــا ذكـــره مؤلفـــون مختلفـــون (١٣٢ – ٢٤٧ ميكرون × ٣٨ – ٦٠ ميكرون) . وتتصف البيضة بوجود شوكة طرفيـــة وربما يمكن تمييزها عن بيضة الـــ *S.haematobium* من حيث كونـــها أطول وأضيق.

دورة الحيـــاة .. Life cycle

تتمثل العوائل المتوسطة المعروفة في القواقع :

Bulinus contortus – B.truncatus – Physopsis africana – P.globosa – P.nasuta.

وتنشأ السركاريات من الأكياس البوغية البنوية التي تحـــل محـــل طور الريديا . والسركاريا من طراز الـــ Furcocercous ولا يوجد بـــها بلعوم كما أنها مسلحة بالأشواك . ويتراوح طول السركاريا بيـــن (١٦٠ – ٢٦٠ ميكرون) بينما يبلغ قطرها (٥٠ – ٨٠ ميكرون) في حيـــن يصـــل طول جذع الذيل إلى (١٨٠ – ٢٨٠ ميكرون) أما مقطعه فيـــتراوح بيـــن (٣٠ – ٤٢ ميكرون) أما شعبة الذيل فيصـــل طولـــها إلـــى (٨٠ – ١٢٠ ميكرون) . ويوجد بالسركاريا أربعة أزواج من الغدد الرأسية Cephalic glands (زوجان حامضيان وزوجان قاعديان) . وتتم عدوى العائل عـــن

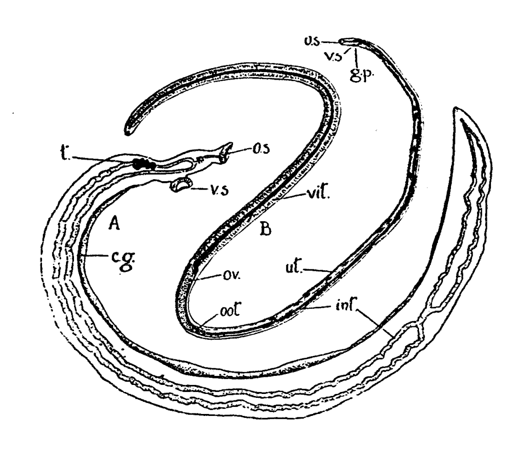
طريق الجلد ولكن في حالة الأغنام يحتمل أن تبتلع السركاريات مع الماء ويذكر البعض أن هذه السركاريات (المذنبات) تخترق الأغشية المخاطية الخارجية لجسم الحيوان (بالفم والأنف ......) أثناء الاستحمام وشرب الماء. وعندئذ تفقد الذيل (الذنب) وتصل إلى أقرب وعاء دموي أو ليمفاوي فتحمل إلى القلب وتصل أخيرا إلى الأوردة المساريقية حيث تبقى في الأجزاء القريبة من الأمعاء . ويكتمل نضج الدودة بعد حوالي أربعة أسابيع من بداية العدوى .

الإمراضية .. Pathogenesis

تأثيرات هذه الدودة تشبه تلك الخاصة بالـ *S. japonicum* التي سيأتي ذكرها بيد أنه في الثور يمكن أن تدخل الديدان في أوردة المثانة Vesical veins ومن ثم قد تسبب بيلة دموية Haematuria وتعزي هذه البيلة الدموية أو البول الدموي إلى الطفيلي الموجود في الكونغو (Wery, 1950) . وتسبب الديدان الصغيرة بعض التدمير أثناء الهجرة ولكن أغلب الآفات يحدثها الالتهاب الناجم عن وجود بيض الديدان في الأمعاء والأعضاء الأخرى أي أن الخطورة تكمن في البويضات بالإضافة إلى ما جبل عليه الطفيلي من عادة امتصاص الدم . وتعتري الأنيميا الحيوانات المصابة التي يظهر عليها أيضا تناوب بين الإسهال والإمساك . ويحتوي البراز على الدم والمخاط ويمكن أن يوجد به البيض بأعداد كبيرة.

وعقب الموت Post mortem تبدو مظاهر الهزال على الحيوان النافق وقد يكون هناك استسقاء Ascites واستسقاء تاموري Hydropericard . ومن الملامح المميزة وجود إنصباغ رمادي Grey pigmentation بالرئتين والكبد . وقد يكون الكبد أكبر أو أصغر من الطبيعي وفقا لمرحلة المرض إلا أنه يكون متشمعا Cirrhotic في الحالات الأقدم كما يبدو سطحه غير مستو Uneven وعند الفحص المجهري تلاحظ صبغة في الكبد وربما يوجد العديد من البيض الذي يحاط بارتشاح خلوي ونسيج ليفي . ويظهر فحص الأمعاء وجود البيض في

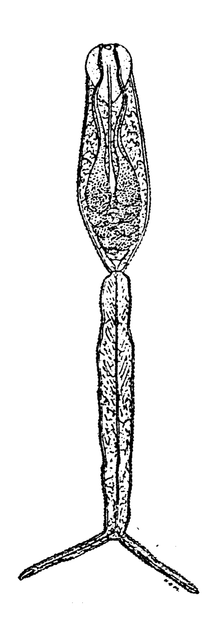
جدارها في شكل عناقيد رمادية أو تخانات معتمة قد يصدر عنها صريـــر عند القطع بالسكين . وتظهر المخاطية عادة انزفة صغيرة كما قد تكـــون تحت المخاطية ذات سماكة معينة . وربما يكون الطحال متورما بدرجـــة خفيفة ومصبوغا . ومن ناحية أخرى يصبغ كذلـــك البنكريـــاس والغـــدد الليمفاوية في العادة .



الدودة *Schistosoma bovis*

الذكر (A) والأنثى (B)

المبيض = ov	الخصي = t	الرحم = ut
الممص البطني = v.s	الغدد المحية = vit	قناة الإحتضان = cg
الثقب التناسلي = g . p	الأمعاء = int	الممص الفمي = o . s
الأوتيب = oot		



سركاريا الـ *S. bovis*

الدودة : شيستوسوما جابونيكم *Schistosoma japonicum*

(دودة الدم الشرقية The oriental blood fluke)

توجد في الأوعية الدموية البابية والمساريقية بالإنسان وكذلك فـــي الأبقار والخيول والأغنام والماعز والكلاب والقطط والأرانب والخنـــازير وذلك في الشرق الأقصى Far east .

التركيب ودورة الحياة ..

الأنثى في هذه الديدان أطول وأرق من الذكر .وفـــي الإصابـــات العادية تتساوى الذكور والإناث تقريبا في العدد وتستقر الإناث عادة فـــي قناة الاحتضان الخاصة بالذكر . وكل من الذكور والإناث تفتقر إلى الإهاب ذو الدرنات Tuberculated integument الموجود فـــي شيستوســوما هيماتوبيوم وشيستوسوما مانسوني . ويقع الممصان بالقرب من بعضـــهما عند النهاية الأمامية للدودة . والممص البطني في كلا الجنسين يشبه الطبق أو الفنجان الضحل . ويحاط المريء بعنقودين متجاورين من الغدد . ويقـع تفرع الأمعاء في مواجهة الممص البطني بـــالضبط . ويســتمر الردبـــان المعويان إلى الربع أو الخمس الأخير من الجسم قبل أن يتحدا معا .

ويتراوح طول الذكر من (١٢ - ٢٠مم) بينما يصل قطره عند حـده الأكبر إلى (٠,٥٠ - ٠,٥٥مم) كما أن أهاب الذكر ناعم بصفة عامة ولكنه يغطى بشويكات دقيقة حادة أو مدببـــة فـــي منـــاطق الممصـــات وقنـــاة الاحتضان. وتوجد بالذكر سبع (٧) خصيات تقع إلى جانب بعضـــها فـــي صف مفرد . ولكل خصية وعاء صادر قصير Vas efferens يتصل مـــع الأوعية الصادرة للست خصيات الأخـــرى ليتشـــكل وعـــاء نـــاقل عـــام Common vas deferens ويتسع هذا الأخير على هيئة حويصلة منويـــة Seminal vesicle قبل أن يفتح إلى الخارج من خـــلال الثقـــب التناســـلي Genital pore

ويصل طول الأنثى إلى (٢٦مم) بينما يصل متوسط قطرهـــا إلـــى حوالي (٠,٣مم) . والإهاب غير متـــدرن (Non-tuberculated) ولكنـــه مزود بأشواك دقيقة حادة . ويقع المبيض خلف منتصـــف الجســـم بعـــض الشيء وفي مواجهة اتحاد الفرعين المعويين . وإلى الخلف من المبيـــض توجد الغدد المحية Vitelline glands التي تشغل غالبية الربع الخلفي من الجسم . وتخرج من النهاية الخلفية للمبيض قناة البيض التي تنحني فجـــأة إلى الأمام لتجري موازية لقناة المح Vitelline duct في اتجاه الأوتيـــب

Ootype . وتوجد قابلة منوية Seminal receptacle تقع ملتفــه عنــد جانب واحد من النهاية الخلفية للمبيض حيث تفتح في قناة المبيض بـالقرب من منشأ أو أصل هذه القناة . وربما يحدث الإخصاب قبل أن تصل البيضة العارية Naked egg إلى الأوتيب Ootype الذي يشير إليه البعض بمكان أعداد البيض . ويقع الأوتيب في مواجهة الـ Midplane الخاص بالجسم . ويحاط الأوتيب بغدد مهليس Mehlis' gland التي تفتح في تجويفه كما توجد عاصرة Sphincter إلى الأمام ، تفصل الأوتيب عن الرحم . والقناة الرحمية طويلة وتمتد من الأوتيب إلى الثقب التناسلي الذي يقع إلى الخلـف من الممص البطني . وقد يحتوي الرحم على (٥٠) بيضة أو أكثر . وفــي الغالب يكون البيض الموجود في النهاية القريبة شـــفافا Hyaline بينمــا يتصف ذلك الموجود بالقرب من الثقب التناسلي بلونه الأصفر الشــاحب . والبيض الرحمي الأكثر نضجا يتميز بكونه ثنائي التحــدب Biconvex أو بتعبير آخر محدب الوجهين كما أنه بيضاوي منتظم إلا من حيــث وجــود انخفاض ضحل على جانب واحد بالقرب من إحدى النهايتين . ومن هـــذا الانخفاض يمتد خطاف قصير مقوس أو بتعبير آخر شــوكة مختصــرة أو أثرية Abbreviated spine . والبيض الذي يصبح على أهبــة الوضــع يكون غير ناضج Immature ويبلغ حجم البيضة (٧٦ × ٥٠ ميكـــرون) على وجه التقريب .

وعندما تكون الأنثى مستعدة لوضع البيض فإنها تمد النهاية الأمامية لجسمها في الوريدات الصغيرة Small venules للطبقة المخاطية أو حتى تحت المخاطية للأمعاء أي إنها كما يرى كثير من العلماء لا تــترك قنــاة احتضان الذكر . ويلاحظ أن أعدادا كبيرة من البيض يتــم إيداعــها فــي شعيرات Capillaries المخاطية أو تحت المخاطية والتي تصبح متضخمة ومحتقنة أي أن البيض يسلك طريقه إلى الأوعية الدمويـــة الدقيقــة فــي المخاطية أو تحت المخاطية ولذلك فإن هذا البيض يكون قريبا جــدا مــن تجويف الأمعاء . وينتقل البيض بعد ذلك إلى التجويف المعوي . ويذكـــر

بعض العلماء أن البيض الموضوع أولا بواسطة الإناث يمر بسرعة إلى تجويف الأمعاء ولذلك فإنه يشاهد وهو لا يزال غير ناضج . وبتقدم وضع البيض يصبح جدار الأمعاء اكثر فأكثر تخانة ومن ثم تصبح الفترات بين وضع البيض ووصوله إلى التجويف أطول فاطول ولذا ربما توجد جميع مراحل نضوج البيض في الأنسجة . وفي الحالات المزمنة قد يتراكم البيض المتكلس أو زائل الحيوية (Devitalized eggs) . وعندما يصبح الطريق إلى تجويف الأمعاء مغلقا أو معترضا بالتدريج تزيد فرصة كنس البيض ووصوله إلى الكبد عن طريق تيار الدم .

وعندما يصل البيض إلى التجويف المعوي فإنه يطرد مع البراز .
أما حجم البيضة فهو (٧٠ – ١٠٠ ميكرون × ٥٥ – ٦٥ ميكرون) .
ويفقس البيض في الماء ويخرج من كل بيضة الطور اليرقي المعروف بالميراسيديوم والذي يكون مزودا بطلائية مهدبة Ciliated epithelium.
ويتم قطع الأهداب على جسم الميراسيديوم عند النهاية الأمامية بواسطة فتحتين جانبيتين تتصلان بغدد إفرازية كما يتم انفصالها أيضا بفتحتي قناتين إخراجيتين (راجع الرسم) .وبداخل الميراسيديوم وعند نهايته الرأسية توجد غدة قمية كانت تعرف فيما مضى باسم المعي الأولية Primitive gut كما يوجد زوج من غدد الاختراق التي تمتلئ بمادة حبيبية حامضية (Granular oxyphilic material) . وتفتح الغدتان على جانبي الغدة القمية . وبالإضافة إلى ذلك توجد غدد اختراق عنقودية دقيقة ذات تفاعل قاعدي Basophilic reaction ، تقع إلى الخلف من الغدة القمية (المعي كما هو مذكور في المراجع القديمة) وهي ذات قنوات شعرية تفتح خلال ثقوب دقيقة على الحافتين الأماميتين الجانبيتين . وهناك أيضا كتلة عصبية مركزية ذات امتدادات طولية ، تقع أسفل الغدد الإفرازية القاعدية . ويوجد بالميراسيديوم أيضا زوجان من الخلايا اللهبية Flame cells ذات القنوات والتي تتحد عند كل جانب لتتكون قناتان مجمعتان تفتحان من خلال ثقبين على الحافتين الجانبيتين الخلفيتين . وتوجد بالميراسيديوم كرات

جرثومية Germ balls تنشأ من الطلائية الجرثومية وتظهر في تجويـف هذا الطور اليرقاني .

وعقب السباحة لوقت قصير في طبقات عميقة من المـاء يرتفـع الميراسيديوم إلى مسافة (٢ – ٣سم) من السطح حيث يستمر في العوم لمدة تتراوح بين (٢٤ – ٣٢) ساعة . وعند هذه الطبقة القمية من الماء يوجـد القوقع المناسب وخصوصا أثناء ارتفاع الماء إلى المستوى الـذي تتعلـق عنده هذه القواقع بالحشائش والأعشاب الموجودة على ضفاف القنوات .

والعائل المتوسط لـهذه الـدودة هـو القوقـع *Oncomelania nosophora* فـي اليابـان والسـاحل الجنوبـي للصيـن وللقوقـع *O.formosana* في فرموزا (تايوان) والقوقع *O.hupensis* في جنـوب وجنوب شرق الصين والقوقع *O.quadrasi* في الأرخبيل الفليبيني .

وعند العثور على القوقع المناسب فإن الميراسيديوم يقوم بمهاجمـة واختراق الأجزاء الرخوة من هذا العائل . ويذكـر بعـض البـاحثين أن الميراسيديوم قد يدخل إلى الخيوط الخيشومية للقوقع حيث يصل إلى تيـار الدم ومن ثم يحمل إلى القنوات اللمفية أو ربما يغزو الأنسجة المتوسـطة الرخوة Soft mesenchymatous tissues للرأس أو القدم وفـي هـذه الحالة فإنه يهضم نسيج العائل مكونا قنوات ليمفية مصطنعـة تمتـد إلـى الفراغات الليمفية حول المعدية الحقيقية . ومهما كان الأمر فإن الطلائيـة المهدبة يتم نبذها ويتحول الميراسيديوم إلى الكيس البوغي الذي يهاجر إلى الفراغات الليمفية عبر الغدة الهضمية حيث يتكون جيل ثان من الأكيـاس البوغية نتيجة لتكاثر الخلايا المنبتة داخل الكيس البوغي الأصلي تكـاثرا بكريا . وتعرف الأكياس البوغية التي تتكون داخل هذا الكيـس البوغـي الأصلي أو الأبوي (أو الأمي) باسم الأكياس البوغية البنويـة Daughter sporocysts وهي التي تمثل الجيل الثاني الذي أشـرنا إليـه . وينفجـر الكيس البوغي الأصلي في الفراغات الليمفية المحيطة بـالغدة الهضميـة والتي تمت الهجرة إليها عبر الغدة كما ذكرنا لتتحرر الأكيـاس البوغيـة

البنوية . وتتكون السركاريات مشقوقة الذيل داخل الأكياس البوغية البنوية وعند نضوجها فإنها تزحف خلال الجدران الرقيقة لهذه الأكياس خارجة منها وتكون مستعدة لمغادرة أنسجة القوقع . وتتم هذه المغادرة عندما تكون القواقع في الماء فقط . ولذلك فإن القواقع التي تثقب الأرض خلال فترة التشتية Hibernation أو تلك التي تتعلق بالنباتات فوق مستوى سطح الماء أو التي توجد في شقوق الأرض الجافة ، ربما تكون كلها كثيفة الإصابة ولكنها لا تطلق حملها من الطفيليات حتى تسقط في الماء أو حتى يرتفع الماء إليها ، فعند ذلك تنطلق حشود السركاريات من أنسجة العائل المتوسطة وترتفع إلى سطح الماء حيث قد تعلق أو تلصق نفسها بواسطة ممصاتها البطنية أو تغوص ثانية إلى القاع .

وتتميز السركاريات بذيلها المشقوق وبوجود الأشواك الدقيقة على الإهاب بالكامل . ويتراوح طول جسم السركاريا بين (١٠٠ – ١٦٠ ميكرون) بينما يبلغ عرضه (٤٠ – ٦٦ ميكرون) . ومن ناحية أخرى يتراوح طول جذع الذيل بين (١٤٠ – ١٦٠ ميكرون) بينما يصل مقطعه العرضي إلى (٢٠ – ٣٥ ميكرون) أما طول الشعبة فهو بين (٥٠ – ٧٥ ميكرون) . ويقع الممص الأمامي Anterior sucker للسركاريا في مواجهة فتحة الفم وعلى جانبه الظهري توجد غدة رأسية Head gland . ويؤدي المريء الشعري إلى أعور متضخم ذو فصين Bilobed cecum والذي ينتهي مقفلا بالقرب من منتصف الجسم . أما الممص البطني فيوجد في الربع الخلفي من الجسم وهو صغير ولكنه عضلي جدا . وإلى الخلف من الممص البطني مباشرة يوجد تجمع من الخلايا الجنسية Genital cells . ويتكون الجهاز الإخراجي من زوجين من الخلايا اللهبية على كل جانب من جانبي الخط المنصف للسركاريا طوليا وبذلك يحتوي هذا الطور على أربعة أزواج من هذه الخلايا . ومن هذه الأزواج الأربعة يوجد زوج من الخلايا اللهبية في الجزء الذيلي القريب . وتؤدي الانيبيبات أو القنوات المجمعة إلى المثانة من خلال موضعين أماميين جانبيين . وللمثانة ثقب

إخراجي دقيق ذو موقع ظهري . وتمتد قناة مجمعة من الوجه الخلفي للمثانة إلى الذيل حيث تتفرع عندما تصل إلى نقطة تشعب ذيل السركاريا إلى فرعين ينتهيان مع نهاية شعبتي الذيل بثقبين إخراجيين دقيقين . وبذلك يكون مجموع الثقوب الإخراجية ثلاثة ثقوب . وتوجد بالسركاريا خمسة أزواج من غدد الاختراق التي تمتلئ بمحتويات حامضية محببة . وتقع هذه الغدد في المنطقة بين تشعب الأعور والسطح الخلفي للممص البطني .

وعندما تلامس السركاريا الجلد المكشوف للثدييات بما فيها الإنسان فإنها تتعلق به وتشرع في اختراقه . والواقع أن هذا يساعد جوهريا إذا بدأ فيلم الماء الموجود على سطح الجلد والمحتوي على السركاريات في الجفاف .

ويبدو أن جميع الثدييات التي تتردد على الماء الملوث بالسركاريات في مناطق العدوى تكون قابلة للإصابة بالطفيلي أو بمعنى آخر سريعة التأثر به . وأثناء اختراق السركاريا لجلد العائل فإنها تفقد ذيلها حيث تتركه خارج جسم ذلك العائل . وبعد فترة تتراوح بين ٢٠ – ٢٤ ساعة تشق الديدان الصغيرة طريقها خلال الجلد مستخدمه الإنزيمات المحللة التي تفرزها غدد الاختراق لتصل إلى الأوعية الدموية أو العقد الليمفاوية ثم تنتقل مباشرة إلى الرئتين . وفي الإصابات الاعتيادية أو المألوفة Ordinary infections فإن الديدان الصغيرة تمر من الرئتين خلال الدم إلى الجانب الأيسر من القلب ومنه إلى الدورة الجهازية Systemic circulation ولكن في حالات العدوى الثقيلة فإن الديدان الصغيرة قد تترك الشعيرات إلى نسيج الرئة أو حتى إلى التجويف البلوري Pleural cavity .

والحقيقة أن الغالبية من هذه الديدان الصغيرة التي يطلق عليها شيستوسوميولا (Schistosomula) تنتقل من خلال الشريان الأبهر أو الأورطي Aorta إلى الدورة الجهازية كما ذكرنا حيث تظهر في الأوعية التي تغذي أحشاء البطن . ومن هذا العدد فإن الديدان التي تدخل إلى

الشرايين المساريقية Mesenteric arteries ثم تمر إلى الأوردة البابيـــة Portal veins وهي وحدها القادرة على ممارسة التطور المستقبلي أمـــا البقية فتصبح مستقرة في شعيرات صغيرة حيث تمتص عاجلا أو آجـــلا . وفي اليوم الثامن أو التاسع من التعرض للعـــدوى فـــإن جميـــع الديـــدان الصغيرة Young flukes التي قدر لها الدخول إلى الجهاز البابي Portal system تكون قد وصلت . وفي خلال الأيام القليلة التالية فإنها تظل داخل الجزء الكبدي من الجهاز (Intra – hepatic portion) حيث تتغذى على خلايا الدم وتتطور بسرعة . وعندما تبدأ في النضوج فإنها تهاجر ضد تيار الدم إلى الجذيرات المســـاريقية Mesenteric radicles حيـــث تكمـــل تطورها . وفي نهاية ما يقرب من الخمسة أسابيع بعد دخول الســـركاريات إلى الجسم تكون الديدان قد بلغت فتبدأ الإناث في وضع البيـــض وبذلـــك تكون دورة الحياة قد اكتملت .

وربما تحـــدث الإصابـــة بـــهذا المـــرض (Schistosomiasis japonica) في الأجنة قبل الولادة (Prenatal infection) فقـــد تمكـــن Narabayashi من العثور على بيض الدودة في براز ثلاثة من الأطفـــال حديثي الولادة كانت أمهم تعمل في مزارع الأرز ببعض المنـــاطق التـــي يوطن فيها المرض باليابان ثم تأكدت هذه الحالـــة بعـــد ذلـــك بواســـطة Hovard حين فحص طفلا يبلغ من العمر (١٤) يوما حيث كـــان ينتمـــي لأسرة أسيوية مهاجرة .

الإمراضية

يمكن أن يقسم المرض إلى ثلاث مراحل أو فترات هـــي : فـــترة الحضانة – فترة وضع البيض وخروجه – فترة تكاثر الأنسجة والترميم .

فترة الحضانة The Incubation period

تعرف المرحلة الأولى من المرض بفترة الحضانة وهي الفترة التي تبدأ بغزو الطفيلي للجسم ووصوله إلى النضوج أو البلـــوغ Maturation

وتشير البيانات إلى أن الأعراض التي تظهر في هذه المرحلة تشمل عدم الارتياح في المنطقة فوق المعدة Epigastric region مع آلام في الظهر والأرجل أوعلى طول القنوات العصبية مع حمى مسائية (٣٨ – ٣٩,٥ م) تترافق غالبا مع عرق غزير Profuse perspiration أثناء الليل وانخفاض في الشهية Anorexia وسعال جاف متقطع وتوعك عام . ويحدث هذا في خلال أربعة أسابيع تقريبا من التعرض للعدوى . وفي نهاية هذه الفترة قد يحدث الغثيان والقيء والإسهال . وتظهر على الرئتين مناطق متغيرة وقتية ويصحب ذلك تغير طفيف في التنفس والصوت مع ظهور خرخرات رطبة Moist rales . وفي العادة تتصاحب هذه الأعراض والعلامات مع ارتيكاريا شديدة Intense urticaria وأوديما موضعية تشمل النسيج تحت الجلدي . وتختلف البثرات في الحجم حيث يتراوح قطرها بين مليمترات قليلة إلى عدة سنتيمترات . وهي بارزة وثابتة وذات لون أبيض كما أنها قد تكون مستديرة أو غير منتظمة الشكل وتحيط بها هالات حمراء عريضة . وتحدث هذه البثرات على كل أجزاء الجسم بما في ذلك الأغشية المخاطية وتلازمها حكة شديدة Intense itching للأجزاء المتضررة . وفي هذه المرحلة تكون هناك زيادة في الكريات البيضاء Leukocytosis بما في ذلك كثرة الحمضيات Eosinophilia بدرجة ما . وفي هذه الفترة لا يظهر الدم في البراز إلا إذا كانت الإصابات شديدة جدا .

إن الآفات المرضية أو بتعبير آخر الأضرار الناجمة عن الشيستوسوما جابونيكم أثناء هذه المرحلة التي تتم فيها هجرة الطفيلي ووصوله إلى البلوغ قد درست من الناحية الهستولوجية أو النسيجية حيث لوحظ الآتي :

١- وجود طفح جلدي Skin eruption يرتبط باختراق السركاريات ويمكن القول أن اختراق هذا الطور ينجم عنه التهاب جلدي

Dermatitis يكون أكثر وضوحا بعد فترة (٢٤ – ٢٦) ساعة من العدوى .

٢- تتضرر الرئتان أثناء مرور الطفيلي بهما وفي الإصابات الشديدة يلاحظ وجود التهاب رئوي نزفي منتشر : Diffuse hemorrhagic pneumonia .

٣- تتضرر المعدة والكليتان والأعضاء الأخرى بسبب هروب الديدان الصغيرة من الأوعية الدموية إلى الأنسجة .

٤- يلاحظ وجود احتقان نزفي Hemorrhagic congestion في الكبد والطحال وربما في أعضاء أخرى أثناء فترة نضوج الديدان .

فترة وضع البيض وخروجه

The period of egg deposition and extrusion

الفترة الثانية من المرض هي تلك التي تتضمن وضع البيض وخروجه من الأوعية البابية Portal vessels إلى الأنسجة ومن ثم إلى تجويف الأمعاء. وفي هذه الفترة تظهر أعراض تشبه الدوسنتاريا أو الزحار Dysentery بسبب خروج بيض الطفيلي إلى التجويف المعوي . ويتصاحب هذا مع حمى يومية وألم في المنطقة فوق المعدة Epigastric pain مع ليونة Tenderness فوق هذه المنطقة ويحدث كذلك فقدان للشهية ونقص في الوزن . ويتضخم الكبد إلى حد ما وكذلك الطحال . وبعد فترة تتراوح بين ثلاثة إلى عشرة أسابيع فإن المريض – إذا لم يعالج – يسترد عافيته ببطء كما أن حرارته تصبح طبيعية وربما يعود للعمل مع أنه يظل دون وزنه الطبيعي ويظهر فحص الدم أنيميا ثانوية مع انخفاض مؤشر أو نسب الهيموجلوبين Hemoglobin index كما يظهر انخفاض أو قلة في الكرات البيضاء Leukopenia ويصحب هذا اختزال في عدد الكرات حامضية الصبغ .

وفي هذه المرحلة تتطور آفات Lesions متعددة حول البيض الذي يدفع إلى جدار الأمعاء والعقد الليمفاوية المساريقية ونسيج الكبد . ففي الأمعاء ربما توجد الديدان في أوعية المخاطية أو تحت المخاطية فيتم انتقال البيض كما ذكرنا من قبل إلى الشعيرات الدموية حيث يكون بعض هذا البيض في موضع قريب جدا من تجويف الأمعاء . ويسبب مرور البيض إلى التجويف المعوي تمزقا في الأوعية والأنسجة الأخرى ولذلك فإنه يكون مصحوبا بالدم والمخاط . ويلاحظ أن كتل البيض الموجودة في جدار الأمعاء تصبح محاطة بمناطق التهابية ويحدث ارتشاح للكرات البيضاء Leucocytes وبصفة خاصة تلك الكرات حامضية الصبغ Eosinophils مما يؤدي إلى تكوين الخراريج Abscesses . وفي العادة تنفجر الخراريج الموجودة في جدار الأمعاء طاردة محتوياتها إلى التجويف المعوي أو يتم طرد هذه المحتويات عن طريق فتحات صغيرة بين الغدد المعوية. ويتبع ذلك حدوث اندمال Healing من خلال تكون نسيج ندبي Scar tissue .

ويحمل بعض البيض بواسطة تيار الدم إلى الكبد حيث يخرج من الأوعية إلى النسيج الكبدي . وينجم عن وجود البيض خراريج كبدية يظهر بها تنكس أو ضمور Degeneration بالخلايا الأكثر قربا من المركز (المرتبة مركزيا) وبدون تكون نسيج ليفي على المحيط أو قد تصبح الخراريج ذات جدران محيطية بواسطة ارومات ليفية Fibroblasts في محاولة نهائية لعزل البيضة بجعلها داخل كبسولة . وفي النهاية تتكلس الخراريج . ونتيجة لوجود عدد كبير من هذه البؤر يتضخم العضو .

والجدير بالذكر أن الديدان تخرج دقائق صغيرة من صبغة الهيماتين Hematin pigment نتيجة لقيامها بهضم كرات الدم الحمراء ، وتتم بلعمة هذه الدقائق الصبغية بواسطة الخلايا البطانية Endothelial cells للشعيرات الدموية الموجودة في برنشيما الكبد وبواسطة خلايا بلعمية كبيرة Large phagocytic cells موجودة في الفراغات البابية وكذلك عن

طريق خلايا مشابهة في الدرنات الكاذبة Pseudotubercles أو الخرازيج المحيطة ببيض الدودة في نسيج الكبد .

وفي هذه المرحلة من المرض يلاحظ أيضا احتقان الطحـــال مـــع زيادة في الشبكة الليفية وتضخم في العقد الليمفية المساريقية مع نقـــص أو فقدان في النسيج الليمفي النشط .

فترة أو مرحلة تكاثر الأنسجة والترميم

The stage of tissue proliferation and repair

تتصف هذه المرحلة بحدوث ما يسمى بتشمع الكبد (Cirrhosis of the liver) وحيث أن السكان الأصليين (Natives) أي الذيـــن يقيمـــون باستمرار في المناطق التي يتوطـــن فيـــها الطفيلـــي Endemic areas يتعرضون على الدوام لإعادة أو تكرار العدوى Reinfection فإن صورة هذه المرحلة تتداخل أو تتصاحب مع تلك الخاصة بالمرحلة (الفترة) الثانيـة من المرض . وعلى العموم فإن بعض الباحثين يذكرون أن هناك مناعـــة جزئية Partial immunity ربما يتم اكتسابها من خلال العدوى اللاحقـــة حيث تتمثل في صورة تفاعل نسيجي من قبل العائل ضد الطفيلي . وفـــي المرضى الصغار يشيع التأخر في التطور من الناحيتين الطبيعية والجنسية. وعند فحص المريض باللمس أو الجس في منطقة البطن يلاحـــظ تضخـــم الكبد أو الطحال أو الاثنين معا . ومن ناحية أخرى يلاحظ أن المســـاريقا Mesentry والثرب Omentum (ثنية البريتون الحشوي بيـــن المعـــدة والأعضاء المجاورة) يتغلظان غالبا ويرتبطان أسفل القولـــون فـــي كتلـــة مشتركة ولذلك فإنه يمكننا أن نشاهد تضخما في الجزء العلوي من البطـــن بالإضافة إلى تضخم آخر سفلي وبينهما انقباض وسطي . وبصفة عامـــة يلاحظ شحوب أو امتقاع في لون الجلد كما يمكن أن يحدث ضيـــق فـــي التنفس Dyspnea عند بذل مجهود خفيف . وفـــي الغـــالب يبـــدو علـــى المريض هزال شديد . وفي بعض الأوقـــات يكـــون الاستســـقاء البطنـــي

Ascites بسيط نسبيا ولكنه يكون واضحا في أغلـــب الأحـــوال . ومـــن علامات المرض أيضا تمدد Dilatation أوردة البطن والصدر . ويـــأخذ الصدر شكل المخروط كما أن ما به من أعضاء تنضغط لأعلـــى بســـبب زيادة ما تحتويه البطن . ويكون ضغط الـــدم فـــي الغـــالب دون المعـــدل Subnormal بينما قد تتفاوت الحرارة اليومية بين حدود واسعة .

وتتناقص كرات الدم الحمراء بدرجة ملموسة كما يلاحظ أن النســـبة المئوية للهيموجلوبين ودليل اللون ينخفضان . أما بخصوص ظاهرة كـــثرة الكرات الحامضية الصبغ (Eosinophilia) فإنها تكون أقل وضوحا منـــها أثناء المراحل المبكرة من المرض . وتكون إختبارات الترســـيب وتثبيـــت المتممة Complement – fixation موجبة في العادة مما يدل على زيادة جلوبيولين السيرم (المصل) والأجسام المضادة النوعيـــة أو المتخصصـــة Specific antibodies .

ويحتوي البراز غالبا على طعام مهضوم بدرجة بسيطة وقد توجـــد به قطرات من الدم والمخاط بينما يتوزع بيض الطفيلي بصفة عامة فـــي كافة الكتلة البرازية . وفي بعض الأوقات يكون البيض قليلا في البراز مما قد يصعـــب مـــن اكتشـــافه عـــن طريـــق الفحـــص بالمســـحة Smear examination ويلاحظ أن تطور الاستسقاء يكون مصحوبا بتقليل البـــول الخارج ولكن باستثناء ذلك يكون البول طبيعيا في العادة .

وتتمثل الصورة الباثولوجية الرئيسية لهذه الفترة الثالثة في زيـــادة سمك جدار الأمعاء بدرجة كبيرة بسبب تكون الندوب في كـــل الطبقـــات وكذلك تطور الورم الحليمي Papillomata بالسطح المخـــاطي للأمعـــاء بالإضافة إلى قصر وسماكة المساريقا وحـــدوث التجلـــط Thrombosis بالأوعية المساريقية والبابية والتشمع الكبدي Hepatic cirrhosis النـــاجم عن :

أ- الاحتقان السلبي Passive congestion في الكبد بسبب انسداد بعض الجذيرات البابية الدقيقة بواسطة البيض .

ب- السموم Toxins المفرزة بواسطة الديدان البالغة .

جـ- إفرازات من البيض الذي يهرب من الدم البابي ويستقر في الأنسجة.

وبالإضافة إلى ذلك يكون الطحال متضخما (Hypertrophied) مع زيادة الشبكة الليفية Fibrous reticulum التي تتواكب مع انخفاض أو نقص الخلايا الوظيفية . وفي حالات نادرة قد يصل البيض إلى الرئتين بأعداد تؤخذ في الاعتبار مما يسبب بعض الآفات أو ربما يتجه إلى شعيرات المخ مسببا نوعا من الصرع Epilepsy .

ويلاحظ بصفة عامة أن المساريقا والغدد الليمفية المساريقية والطحال تتصف بوجود مقادير غير طبيعية من النسيج الضام كما تشاهد الصبغة على وجه الخصوص في الكبد والطحال .

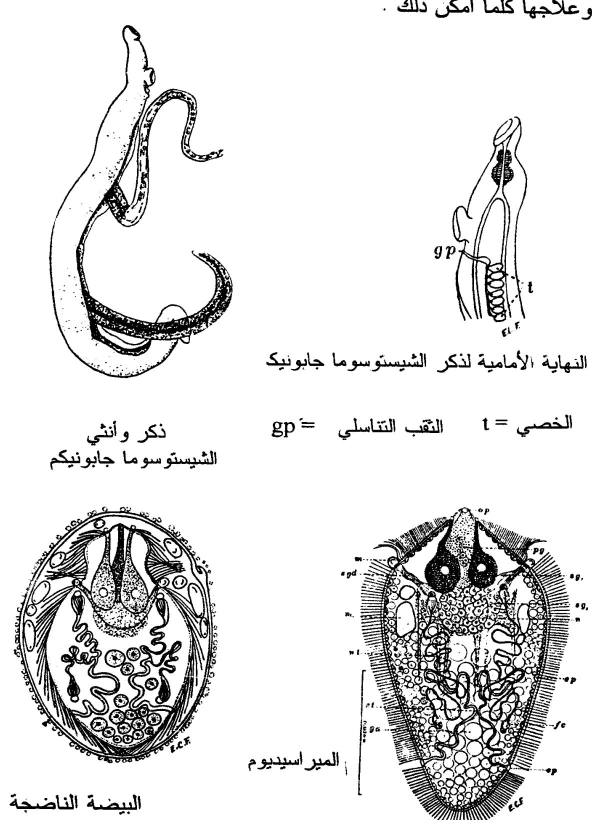
التشخيص Diagnosis

العلامات الإكلينيكية وحدها لا تكون كافية للوصول إلى التشخيص الكامل ولذلك لابد من عمل الفحوص التي تؤدي إلى اكتشاف بيض الطفيلي في حالة وجوده .

الوقاية Prophylaxis

التحكم في القواقع التي تمثل العوائل الوسيطة من الأمور الضرورية . وقد بينت منظمة الصحة العالمية (W.H.O) في مطبوعاتها الطرق التي تتبع لمنع عدوى الإنسان وكذلك وسائل التحكم في القواقع باستخدام مبيداتها (Molluscicides) . وعلى العموم فإنه يجب معاملة المخلفات البشرية قبل استخدامها كمخصبات ومن هذه المعاملات السماح لها بالتخمر قبل نشرها في الحقول حيث أن ذلك يؤدي إلى قتل البيض . وحيث أن الطفيلي يصيب أيضا عددا من الحيوانات الأليفة والبرية فإن

البيض الذي يخرج من هذه الحيوانات ويفقس عن طور الميراسيديوم الذي يخترق القواقع ، يمثل مصدرا هاما لإصابة الإنسان بالمرض ولذلك يجب العمل على التحكم في هذه الحيوانات التي تكون بمثابة عوائل خازنة بل وعلاجها كلما أمكن ذلك .



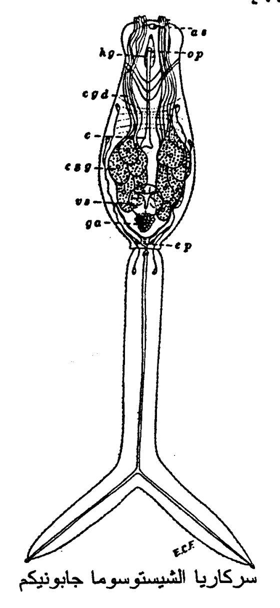
ذكر وأنثي
الشيستوسوما جابونيكم

النهاية الأمامية لذكر الشيستوسوما جابونيك

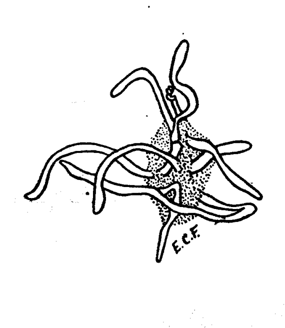
الخصي = t   الثقب التناسلي = gp

البيضة الناضجة

الميراسيديوم



سركاريا الشيستوسوما جابونيكم

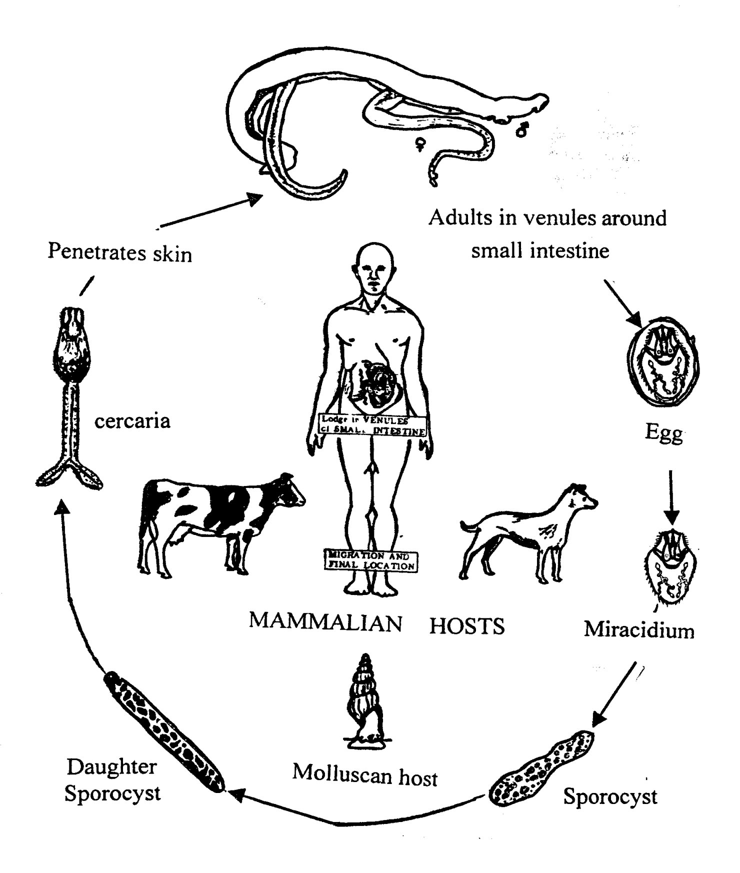


الجيل الثاني من الأكياس
البوغية للشيستوسوما جابونيكم

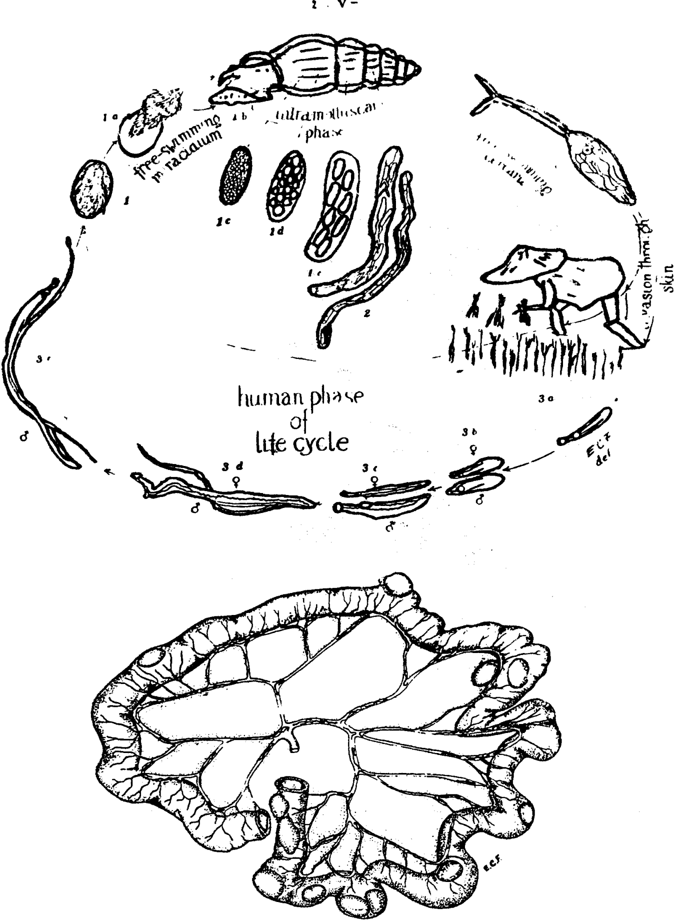
as : anterior sucker
vs : ventral sucker
ep : excretory pore

op : oral aperture (pore)
ga : genital cells
hg : head gland

c : bilobed cecum
cgd : penetration gland ducts
csg : penetration gland.



دورة حياة الشيستوسوما جابونيكم



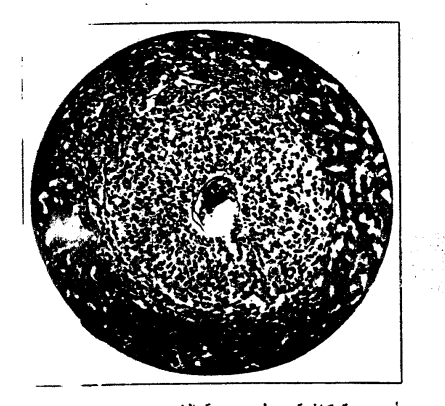
رسم يبين جزءا من الأمعاء الدقيقة لأرنب والمساريقا المتصلة بها تظهر
الشيستوسوما جابونيكم في الأوردة Veins



الإستسقاء الناجم عن الشيستوسوما جابونيكم . تعبر الصورة عن التقزم الذي تسببه الإصابة بالطفيلي . الشخص الموجود في يمين الصورة يبلغ من العمر ٢٤ عاما أما الذي إلى اليسار فيبلغ عمره ١٣ عاماً .



إلى اليمين حالة متقدمة للإصابة بالشيستوسوما جابونيكم . الصورة إلى اليسار تمثل المرحلة الثانية للإصابة بنفس الدودة . لاحظ تضخم الجزء العلوي والجزء السفلي من البطن والإنقباض الموجود بينهما



صورة لحراج أو درنة كاذبة حول بيضة الشيستوسوما جابونيكم في نسيج الكبد



التسمم الكبدي نتيجة الإصابة بالشيستوسوما جابونكم



بيض الشستوسوما يابونيكم وقد ظهر في وسط مخاطي مدمم

الدودة : شيستوسوما مانسوني *Schistosoma mansoni*

(Manson's blood fluke)

بيانات تاريخية Historical data

أثناء إجراء بحوثه في مصر على ديدان الدم التي تصيب الإنســـان لاحظ بلهارس Bilharz أن إناثا معينة لهذه الديدان تحتوي على بيـض ذو شوكة جانبية . ومن ناحية أخرى ساد الاعتقاد بين كل مــــن Sonsino و Manson بأن هذه الديدان بمثابة نوع مختلف أو منفصل عن تلـــك التـــي تنتج بيضا ذو شوكة طرفية . وقد بينت مشاهدات Castellani في أوغنـدا عام ١٩٠٢ وكذلك Manson في نفس العـــام و Gonzalez Martinez عام ١٩٠٤ بالإضافة إلى Letulle في نفس السنة ، بينت هذه المشـــاهدات اختلافا إلى حد ما في التوزيع الجغرافي للديدان التي تنتج الطرازين مــــن البيض .

وفي عام ١٩٠٧ اقترح Sambon اسم النوع (Mansoni) ليطلـق على الديدان التي تنتج البيض ذو الشوكة الجانبية معززا اقتراحه ليس فقط بسبب اختلاف حجم وشـــكل البيـــض عـــن ذلـــك الخـــاص بـــالدودة *S. haematobium* أو بسبب الاختلاف في التوزيـــع الجغرافـــي الخـــاص بالطرازين من الديدان ولكن أيضا على أساس أن نوعا واحدا فقط منـــهما ينتج بيضا ذو شوكة جانبية بينما ينتج الأخر بيضا ذو شوكة طرفية فقـط . والأكثر من هذا استند نفس العالم إلى الحقيقة التي فحواها أن البيـــض ذو الشوكة الجانبية يعزل من البراز بينما يتم العثور على البيض ذو الشـــوكة الطرفية في البول . وقد وصف Da Silva عام ١٩٠٨ العدد الأكبر مــــن الخصي في ذكر الـــ *S. mansoni* . وقد أيدت أبحاث كل من Flu عـــام ١٩١١ في سورينام و Risques عام ١٩١٨ في فـــنزويلا رأي ســـامبون Sambon كما وجدا أن الـــ *S. mansoni* تعيش في الأوردة المســـاريقية بينما تســـتوطن الــــ *S. haematobium* الأوردة المثانيـــة الحوضيـــة (الضفـــائر الحوضيـــة Pelvic plexuses) . وتتعـــارض هـــذه الأراء

الصحيحة بشدة مع ما كان يراه عالم الطفيليات الألماني Looss الذي اعتقد أن البيض ذو الشوكات الجانبية هو بمثابة صنف غير مخصب من ذلك البيض ذو الشوكة الطرفية . وعلى العموم فقد أثبت Leiper عام ١٩١٥ عن طريق التجارب أن هناك تباينا بين النوعين .

التوزيع الجغرافي Geographical distribution

يوجد هذا النوع في دلتا النيل السفلي حيث يشيع بصفة خاصة بين الذكور من الفلاحين . ومن جهة أخرى يوجد الطفيلي في الإنسان بأفريقيا الاستوائية كما أنتقل من خلال العبيد في الأزمنة الغابرة إلى البرازيل وفنزويلا وغرب الانديز . وقد وجد نيلسون Nelson عام ١٩٦١ هذه الدودة في قردة البابون Baboon بكينيا .

التركيب ودورة الحياة Structure and life cycle

يلاحظ بصفة عامة أن ذكور وإناث الـ *S. mansoni* البالغة تشبه تلك الخاصة بالـ *S. haematobium* ولكن الأنثى أصغر من نظيرتها في النوع *S. haematobium* حيث يتراوح طولها بين (٧,٢ – ١٤مم) وقد يتراوح هذا الطول بين (١٢ – ١٦مم) كما جاءَ في بعض المراجع . ويقع المبيض في النصف الأمامي من الجسم ، بالضبط في مواجهة اتحاد الردبين أو الفرعين المعويين . وعند النهاية الخلفية للمبيض تتصل النهاية القريبة لقناة البيض . وتوجد قالبة منوية تأخذ شكل الأنبيق (Retort – shaped) . والغدد المحية Vitellaria أكثر في عددها من تلك الخاصة بالـ *S. haematobium* وتشغل النصف الخلفي من الجسم . ومن ناحية أخرى نجد أن الرحم قصير ويحتوي على بيضة واحدة أو على عدد قليل جدا من البيض ذو الشوكة الجانبية . أما الذكر فهو أيضا أقصر من نظيره الخاص بالشيستوسوما هيماتوبيم حيث يتراوح طوله بين (٦,٤ – ٩,٩مم) . ولجسم الذكر مظهر أسطواني غير أنه في حقيقة الأمر مفلطح ولكن ينطوي جانباه خلف الممص البطني نحو الناحية البطنية أي في اتجاهها

ليكونا قناة (أو ميزاب) الاحتضان التي تحمل جسم الأنثى الضيق الطويل . ويلاحظ أن الدرنات الموجودة على إهاب الذكر أكثر بـــروزا مـــن تلـــك الموجودة على إهاب ذكر الـــ *S. haematobium* أو بتعبير أخر يمكـــن القول أن سطح الجسم في ذكر الـــ *S. mansoni* مغطى بدرنات كبـــيرة خشنة ذات أشواك (تحمل حلمات حسية) . ويرى البعض أن هذه الدرنـــات تساعد الطفيلي على التشبث بجدران الأوردة عندما يتحرك فيها ضد تيـــار الدم . ويتراوح عدد الخصي في ذكر الشيستوسوما مانسوني بيـــن(٦-٩) خصيات . ويوجد عدد مساو من القنوات الصادرة Efferent ducts التـــي تؤدي إلى وعاء ناقل Vas deferens يتســـع ليشـــكل حويصلـــة منويـــة Seminal vesicle . ويفتح العضو الأخير من خلال أنبوبة ذوابية غـــير عضلية في الثقب التناسلي Genital pore الذي يقع إلى الخلف مباشـــرة من الممص البطني .

ويوجد بالديدان ممص فمي وآخر بطني ويبدو الممص الأخير أكبر وأكثر تعضلا في الذكر عنه في الأنثى حيث يستخدم فـــي حفـــظ وضـــع الديدان داخل الأوعية الدموية ضد تيار الدم .

وتستقر الديدان البالغة لهذا النـــوع (*S. mansoni*) فـــي الأوردة المساريقية Mesenteric veins وعندما يحيـــن وقـــت وضـــع البيـــض Oviposition فإن الإناث تتشبث بالذكور في الوريدات الصغيرة Small venules التي تمول جدار الأمعاء أي التي تنتشر في هذا الجدار حيث تمد كل أنثى نهايتها الأمامية لتضع بيضة ثم تتقهقر لتضع بيضـــة أخـــرى . وهكذا يتم وضع البيض واحدة تلو الأخرى حتى يتمدد أو ينتفـــخ الوعـــاء ويصل إلى نقطة الانفجار . وتشبك الشوكة ذات الموضع الجانبي في باطنة أو جوانية الوعاء Intima of the vessel . ويتم اعتراض الوريد صوب الطرف بواسطة ذكور وإناث الديدان . ويرى بعض العلمـــاء أن إفـــراز المواد المحللة إلى الوسط المجاور بواسطة اليرقات الموجودة داخل قشـــرة البيض تضعف جدار الوعاء مما ينجم عنه تشققه وبذلك يخرج البيض إلـــى

تحت مخاطية ومخاطية جدار الأمعاء . وعندما يصل البيض إلى تجويف الأمعاء فإنه يكون مصحوبا بقليل من الدم . وحين يتم العثور على البيض في البراز فإنه يكون مكتمل النضج عادة بمعنى أن البيضة تكون محتوية على ميراسيديوم تام النضج عند خروجها من العائل . وتأخذ بيضة الدودة الشكل البيضاوي عند كلتا نهايتيها وهي مزودة بشوكة جانبية حادة . ويبلغ متوسط حجم البيضة (١١٤ – ١٧٥ ميكرون × ٤٥ – ٦٨ ميكرون) بينما يبلغ حجم الميراسيديوم المكتنف في البيضة Enclosed miracidium حوالي ١٤٠ × ٦٦ ميكرون وهو إلى حد ما أكبر من ذلك الخاص بالـ *S. haematobium* . والواقع أن الطلائية المهدبة والأعضاء الداخلية تشبه كثيرا جدا تلك الخاصة بميراسيديوم الشيستوسوما هيماتوبيوم والشيستوسوما جابونيكم . ومعظم الاختلاف الظاهر يتمثل في الحجم الأكبر نسبيا للزوج الأمامي من غدد الاختراق وكذلك الغدة القمية Apical gland التي كانت تعرف فيما مضى بالمعي الأولية Primitive gut .

ويفقس البيض مباشرة عند وصوله إلى الماء العذب فينطلق الميراسيديوم تاركا قشرة البيضة ليسبح في الماء باحثا عن العائل المتوسط ليستكمل داخله مراحل التطور اليرقاني . ويجب أن نلاحظ هنا أن الميراسيديوم ليست له بقعتان عينيتان بعكس ما هو موجود في ميراسيديوم الفاشيولا حيث يتصف الأخير بوجود هاتين البقعتين . والعائل المتوسط لهذه الدودة في مصر هو القوقع بيومفلاريا الكسندرينا *Biomphalaria alexandrina* . وهذا القوقع ذو صدفة قرصانية مفلطحة Flat discoidal shell يمينية الالتفاف وهو قوقع عديم الغطاء ومن قواقع المياه العذبة .

ويعيش المراسيديوم فترة قصيرة في الماء (٢٤ – ٣٦ ساعة) فإذا لم يعثر على القوقع المناسب في تلك الفترة فإنه يفقد قدرته على الحركة ويموت ، أما إذا صادف عائله المتوسط المطلوب فإنه أي الميراسيديوم يهاجمه ويخترق أنسجته الرخوة . ويفقد الميراسيديوم أهدابه داخل القوقع

ويتحول إلى الكيس البوغي . وتتكاثر الخلايا المنبتة داخل الكيس البوغـي تكاثرا بكريا لتعطي جيلا أخر من الأكياس البوغية التي تعرف بالأكيـاس البوغية البنوية Daughter sporocysts . وتتكاثر الخلايا المنبتـة فـي الأكياس البوغية البنوية بدورها لتعطي الطور اليرقاني التالي الذي تمثلـه السركاريا . وتترك السركاريات الأكياس البوغية وأنسجة القوقع لتصل إلى الماء الخارجي فتسبح فيه لفترة من الزمن حتى تصادف العـائل النـهائي (الإنسان) فتخترق جلده وتكمل دورة حياتـها فيـه . ويعتقـد حاليـا أن الميراسيديوم الواحد ينتج ما يزيد عن مائة ألف سـركاريا بعـد اختراقـه لأنسجة القوقع وتكاثره فيها . ويبلغ الوقت الذي يستغرقه تكوين السـوكاريا منذ اختراق الميراسيديوم لأنسجة القوقع حوالي (٣ – ٤) أسابيع . وتشـبه سركاريا هذه الدودة إلى حد كبير جدا سركاريا الشيستوسوما هيمـاتوبيوم ولكنها أصغر منها بعض الشيء حيث يبلغ طـول الجسـم (١٨٥ – ٢٣٠ ميكرون) بينما يصل عرضه إلى (٧٥ – ١١٠ ميكرون) . ويصل طـول جذع الذيل إلى (١٨٥ – ٣٠٠ ميكرون) بينما يصل مقطعه العرضي إلـى (٦٠ – ٧٥ ميكرون) في حين يصل طـول الشـعبة إلـى (٩٠ – ١٣٠ ميكرون) ويتمثل الاختلاف الرئيسي في عـدد الاخـتراق حيـث تمتلـك سركاريا الـ *S. mansoni* زوجين أماميين من هذه الغدد بهما محتويـات حبيبيـة Granular contents وذات تفـاعل حـامضي Oxyphilic reaction بالإضافة إلى أربعة أزواج خلفيـة بـها محتويـات مخاطيـة Mucoid contents وذات تفاعل قاعدي Basophilic reaction فيكون إجمالي هذه الغدد في سركاريا الـ *S. mansoni* سـتة أزواج . أمـا سركاريا الـ *S. haematobium* فتحتوي على خمسة أزواج مـن غـدد الاختراق (يوجد بها زوجان أماميان وثلاثة أزواج خلفية) .

والطريقة التي بواسطتها تقوم سركاريات هذا النوع بمهاجمة وغزو العائل الثديي والتي بها تهاجر خلال جسمه إلى الجهاز البابي لا تختلـف عن تلك الخاصة بالـ *S. haematobium* على الرغم مـن أن الديـدان

الصغيرة لا تستقرُ في التو في الأوعية البابية داخل الكبد Intrahepatic portal vessels ولكنها في العادة ترجع إلى الرئتين وتدور خلال تيـــار الدم عدة مرات قبل أن تتجه إلى البلـــوغ فـــي الأوعيـــة البابيـــة (قـــارن بالشيستوسوما جابونيكم) . وتصل فترة الحضانـــة Incubation period في الإنسان إلى حوالي سبعة أسابيع . وقبل نهاية هذه الفترة تهاجر الديدان اليافعة (Adolescent worms) عادة من الأوعية البابية داخل الكبد إلـــى تفرعات الوريد المساريقي العلوي القولونية واللفائفية القولونية :

Ileo - colic and colic branches of the superior mesenteric vein بالإضافة إلى الفرع القولوني للوريد المساريقي الســـفلي Inferior mesenteric vein حيث تصل الديدان إلى البلوغ فتتكاثر وتبدأ الإناث في وضع البيض .

الإمراضية

المرض الناجم عن وجود الشيستوسوما مانسوني في الأوعية البابية يشـــار إليـــه بالبلهارســـيا المعويـــة (Intestinal schistosomiasis) . والحقيقة أن الصورة الإكلينيكية والتشريح الباثولوجي للحالة يمكن أن يقارنا بمَا ينتج عن الإصابة بالـــ *S. japonicum* مع وَجود اختلاف عن الحالـــة الناجمة عن الـــ *S. haematobium* فيما عدا ما هو مشاهد أثنـــاء فـــترة الحضانة عندما تظهر أعراض تسمم الدم Toxemia التـــي تشـــيع فـــي الإصابات الثلاث والتـــي تشـــمل حمـــى متقطعـــة Remittent fever وارتيكاريا Urticaria وآلام بطنية وقلة أو انخفاض الشـــهية Anorexia وحدوث القشعريرة أو الارتعاشـــات Rigors والتنفـــس غـــير الطبيعـــي Labored breathing . ويبدو أن تكرار التعرض للعـــدوى يقلـــل مـــن تفاعلات الحساسية . وفي البداية يظهر فحص الدم كثرة الخلايا البيضـــاء بصفة عامة مع زيادة ملحوظة فـــي كـــرات الـــدم البيضـــاء الحامضيـــة Eosinophilia (٤٠% أو أكثر) . وعند نهاية فترة الحضانة هذه يحـــدث إسهال تتبعه أعراض دوسنتاريا عقب خروج البيض من جدار الأمعـــاء .

ولا يكون البيض متساويا في توزيعه خلال الكتلة البرازية ولكنه يوجد في الغالب في قطرات من المخاط المدمم والتي تطرد عقب خروج المادة البرازية .

أما الفترة الثانية من المرض والتي تبدأ بوضع البيض وخروجه إلى تجويف الأمعاء (قدرها Pons بحوالي ٣٧ – ٤٤ يوم عقب التعرض للعدوى) فتكون مصحوبة بأعراض دوسنتارية غير منتظمة يطلق عليها دوسنتاريا البلهارسيا Schistosomiasis dysentery وتشمل الأعراض آلاما بطنية Abdominal pains وتكون المادة البرازية قليلة ويظهر المخاط المدمم الذي يحتوي عادة على البيض ذو الشوكات الجانبية . وفي الغالب يصاحب هذه الصورة بعد فترة هبوط أو تدلي المستقيم Prolapse of the rectum . وفي أغلب الأحوال يكون الكبد متضخما وطريا كما يصبح الطحال محتقنا (Engorged) . وفي الحالات غير المعقدة يكون البول خاليا من الزلال Albumen والسكر ويحتوي فقط في بعض الأحيان على البيض ذو الشوكة الجانبية (في دراسة إحصائية تم خلالها فحص ٤٧٩٩ حالة تم العثور على بيض الشيستوسوما مانسوني في البول في ثلاث حالات فقط) .

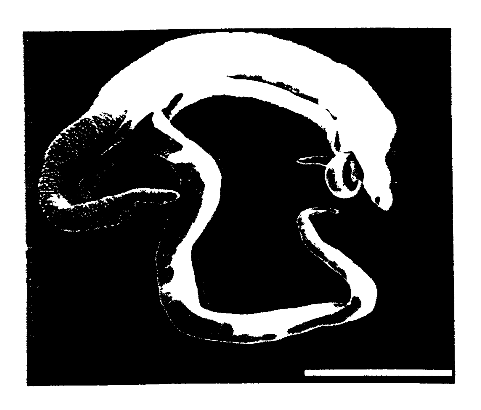
إن هذه الحالة التي تم وصفها إنما تنتج بسبب هروب البيض من الأوعية البابية التي تشمل كلا من الوريد المساريقي والجزء الداخل إلى الكبد من الجهاز البابي . والواقع أن وجود البيض في أنسجة الأمعاء يثير أو يحفز ارتشاحا خلويا Cellular infiltration يؤدي إلى تخانة جدار المصران وزيادة إنتاج المخاط . وتتضخم هذه الآفات تدريجيا ولذلك فإن المناطق الموضعية المتضررة من السطح المخاطي تتطور إلى خراريج Abscesses تخترق المخاطية إلى السطح مسببة انزفة دقيقة حيث يخرج المخاط المدمم والصديد Pus والبيض . وتصبح هذه التقرحات الدقيقة في الغالب ممتدة تماما خصوصا إذا تطورت إصابات ثانوية . وعلى السطح البريتوني ربما تمتد العمليات الالتهابية إلى البريتون فيحدث احتقان

Hyperemia للطبقة . وبمرور الوقت يحدث نزيف مع التصاقات ليفيـة . وتكون الغدد الليمفية المساريقية متضررة بالبيض فـي أغلـب الأحـوال فتصبح مفرطة التنسج (Hyperplastic) . وفي الحالات المبكـرة فـإن الجزء الخلفي من اللفائفي The posterior ileum والأعـور Cecum والقولون Colon والمستقيم Rectum تصبح متأذية ولكـن فـي النهايـة يحمل المصران الغليظ Large bowel سمات الإصابـة . وينجـم عـن البيض الذي يحمل إلى الكبد ويتسرب إلى النسيج آفات موضعية تتمثل فـي خراريج وتدرنات كاذبة حول البيض . وتشاهد صبغة الهيماتين Hematin في عدد من الخلايا البلعمية Phagocytic cells . وربما يتسرب البيـض إلى الرئتين أو المعدة أو البنكرياس أو الطحال أو الكليتين أو الغدد اللمفيـة أو غدتي فوق الكلية أو الحجاب الحاجز حيث تحدث تفـاعلات مماثلـة . وفي حالة واحدة سجل كل من Müller و Stender تدرنات عديدة كاذبـة في الحبل الشوكي ، متمركزة حول بيض هذا النوع .

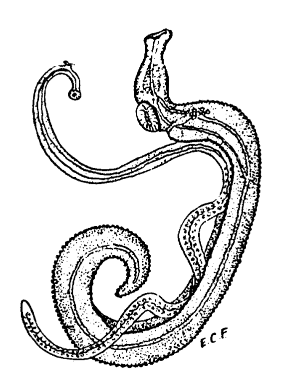
أما الفترة الثالثة من الإصابة وهي تلك الخاصة بتكـاثر الأنسـجة والترميم فتتميز بحدوث أورام حليمية،Papillomata من أحجام وأشـكال مختلفة على طول القناة الهضمية من اللفائفي Ileum إلى الشـرج Anus حيث تكون كثيفة أو متفرقة التوزيع . وفي هـذه المرحلـة تخمـد عـادة أعراض الدوسنتاريا بعض الشيء ولكن في بعض الأوقات تكـون هنـاك رغبة في التبرز من غير قدرة على ذلـك وهـو مـا يعـرف بـالزحير Tenesmus . وربما تظهر انقباضات ليفيـة Fibrous constrictions على امتداد الأمعاء وبصفة خاصة في تلك المناطق التي يصبـح عندهـا الجدار سميكا ومحتويا على الخراريج الشيستوسـومية . وفـي الحـالات الأخيرة تصبح مصرة أو عـاصرة الشـرج Sphincter ani ممـدودة Patulous مما يسمح ببروز كتل من النسـيج المعنـق Pedunculated tissue . وقد تمتد قنوات ناسورية Fistulous tracts إلى النقرة الوركيـة المستقيمية Ischio – rectal fossa أو إلى العجان أو الشرج Perineum

أو إلى الإليتين أو الردفين Buttocks أو حتـــى إلـــى منطقـــة المثانـــة . والحقيقة أن التقرحات ونموات الأورام الظهاريـــة : Epitheliomatous growths تخلـــق تعقيـــدات خطـــيرة . ويلاحـــظ أن تضخـــم الطحـــال Splenomegaly المصحوب بالاستسقاء أو بدونه يمثل عرضا ملازمـــا للكثير من الحالات .

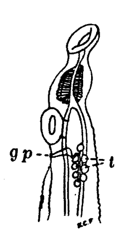
إن الصورة الباثولوجية للأمعاء خلال هذه الفترة تتمثل في تخانات غير منتظمة مع زيادة كثيفة في النسيج الليفي . والأكـــثر خطـــورة هـــو التشمع الكبدي Hepatic cirrhosis الذي يظهر في هذه المرحلـــة كمـــا تلاحظ تخانة في الأوردة الخاصة بالكبد بسبب الإفـــرازات الســـامة مـــن الديدان والبيـــض وبســـبب مـــا يســـمى بالاحتقـــان الســـلبي Passive congestion . والسمة الملاحظة هي تكـــون النســـيج الندبـــي – Scar tissue في كل البؤر الالتهابية Inflammatory foci .



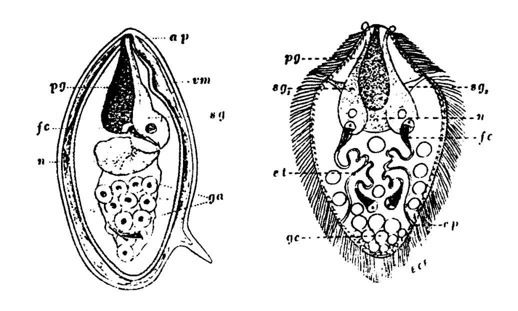
صورة بالمجهر الإلكتروني لذكر وأنثى الشيستوسوما مانسوني



ذكر وأنثى الشيستوسوما مانسوني
(الديدان البالغة)

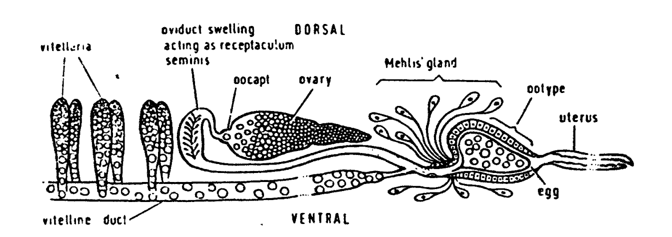


النهاية الأمامية لذكر الشيستوسوما مانسوني
الثقب التناسلي = gp   الخصي t = Testes

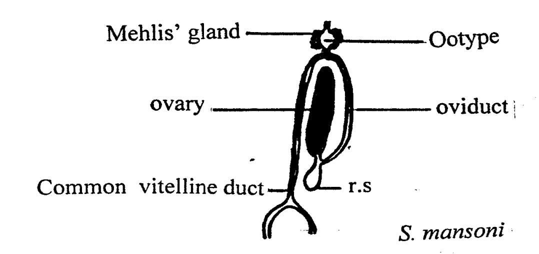


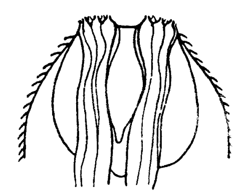
إلى اليسار رسم لبيضة الشيستوسوما مانسوني وقد ظهر بها الميراسيديوم المكتنف بداخلها في منظر جانبي وإلى اليمين رسم للميراسيديوم المتحرر .
لاحظ الشوكة الجانبية للبيضة

ap = apical cone مخروط قمي
fc = flame cell خلية لهبية
ga = germ cells خلايا جرثومية
n = nerve mass كتلة عصبية
pg = غدة قمية
sg = penetration gland غدة إختراق

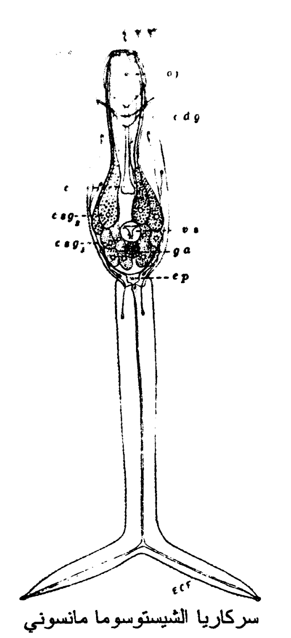


تخطيط للجهاز التناسلي الأنثوي في الشيستوسوما مانسوني
(Gonnert, 1955)



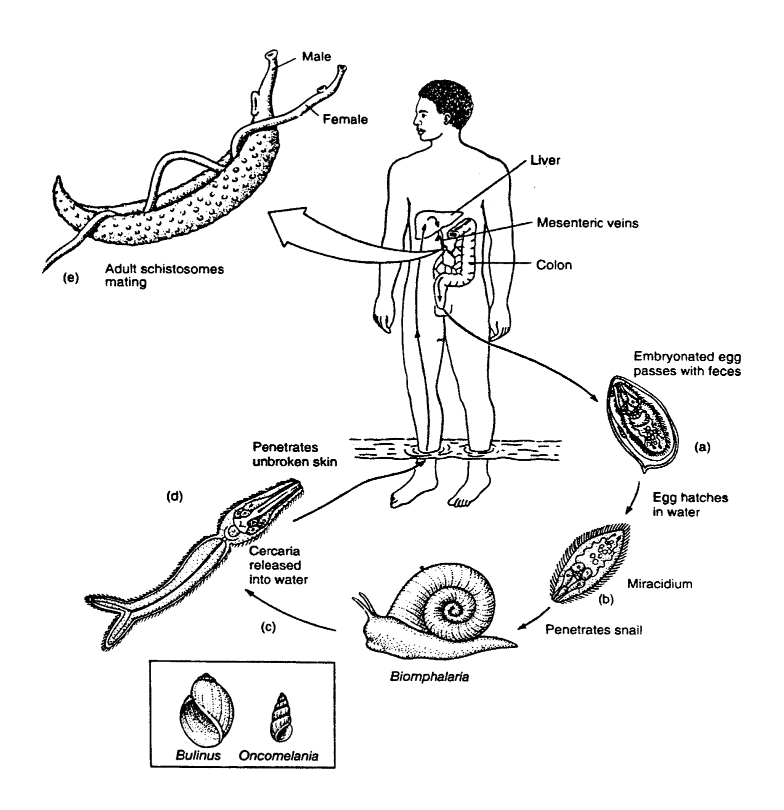


النهاية الأمامية للسركاريا وقد ظهرت بها فتحات قنوات غدد الإختراق



سركاريا الشيستوسوما مانسوني

as . orifice of anterior sucker
cdg · penetration gland ducts
ga genital fundament
c · cecum
csg_1-csg_2 : penetration glands
vs : ventral sucker
ep excretory pore op oral pore



دورة حياة الشيستوسوما مانسوني

العوائل الوسيطة تتمثل في القواقع من جنس Biomphalaria . العائل الوسيط للشيستوسوما هيماتوبيوم يتمثل في أنواع الـــ Bulinus أما العائل الوسيط للشيستوسوما جابونيكم فتمثله أنواع الـــ Oncomelania



المرحلة الثالثة المبكرة من المرض (Schistosomiasis mansoni). يصبح الكبد متشمعا (Cirrhosed) إلى حد ما بينما يتضخم الطحال بدرجة واضحة





الى اليمين تظهر افات Lesions الشرج والأنسجة المحيطة أما إلى اليسار فيظهر القولون وبه الأورام الحليمية Papillomata وذلك بسبب الإصابة بالشيستوسوما مانسوني

الدودة شيستوسوما هيماتوبيوم *Schistosoma haematobium*

(Bilharz, 1852)

بيانات تاريخية Historical data

على الرغم من توفر دليل على وجود الشيستوسوما أو البلهارسيا المثانية في مصر في العصور القديمة وعلى الرغم من معاناة جيوش الاحتلال التي وصلت إلى هذا البلد من المرض في العصور الحديثة وبصفة خاصة الحملة الفرنسية عام ١٧٩٩ ، على الرغم من هذا فإن الكائن المسبب للمرض لم يتم اكتشافه حتى عام ١٨٥١ عندما عثر بلهارس Bilharz على الديدان في أوردة أحد المواطنين في القاهرة وقد تم نشر الاكتشاف في سنة ١٨٥٢ . وبعد انقضاء بعض الوقت تبين أن الكائن يرتبط بظاهرة البول الدموي Hematuria التي تشيع بين الفلاحين كما لوحظ وجود البيض في البول . وفي عام ١٨٦٤ لاحظ هارلي Harley أن البيلة الدموية في جنوب أفريقيا تنتج بسبب دودة ثم أطلق عليها *Bilharzia capensis* ليميزها عن تلك الموجودة في الشمال الأفريقي حيث أنه عثر فقط على البيض ذو الشوكة الطرفية في البول الخاص بالحالات التي قام بدراستها بينما ذكر كل من بلهارس Bilharz وزميله Griesinger كلا من البيض ذو الشوكة الجانبية والشوكة الطرفية .

وقد اعتقد كل من Harley و Cobbold عام ١٨٦٤ أن بعض الرخويات تستخدم كعوائل وسيطة لهذه الدودة ولكن جهدهما المبذول بالإضافة إلى ما قام به كل من Sonsino (١٨٧٤ – ١٨٩٥) و Lortet و Vialeton (١٨٩٤ – ١٩٠٥) و Looss (١٨٩٤ – ١٩١٤) لم ينجح في إلقاء الكثير من الضوء على دورة الحياة خارج العائل النهائي وقد استنتج Allen عام ١٨٨٨ و Brock عام ١٨٩٤ ومعهما لفيف آخر من الباحثين أن العدوى تكتسب من خلال الجلد على الرغم من الاعتقاد السائد حينذاك بين هؤلاء بأن الميراسيديوم يمثل طور العدوى .

وفي عام ١٩٠٥ اقترح مانسون أن كلا مـــن الطرازيـــن المثـــاني والمعوي من العدوى إنما ينجمان عن نوعين مختلفين من الديدان . وقد أيد سامبون Sambon هذا الاعتقـــاد عـــام ١٩٠٧ عندمـــا اقـــترح الاســـم *Schistosoma mansoni* ليطلق على الدودة التي تنتج بيضا ذو شـــوكة جانبية .

وقد بين Leiper عام ١٩١٥ أن الديدان البالغة في كلا الطرازيـــن تختلف مورفولوجيا كما أوضح أن الديدان التي تنتج بيضا ذو شوكة طرفية (*S. haematobium*) هي الســـبب فـــي المـــرض المثـــاني (Vesical schistosomiasis) بينما تتسبب الديدان المنتجـــة للبيـــض ذو الشـــوكة الجانبية في حدوث المرض المعوي Intestinal schistosomiasis .

وفـــي عـــام ١٩١٨ اســـتخدم كـــــل مـــــن Mc Donagh و Christopherson الطرطير (الطرطريك) المقئ Tartar emetic علـــى نطاق واسع لعلاج البلهارسيا Schistosomiasis .

التوزيع الجغرافي Geographical distribution

تتوزع الشيستوسوما هيماتوبيوم داخل القـــارة الإفريقيـــة (انظـــر الخريطة) ويمكن التأكيد على أن هذا النوع ينتشر في وادي النيـــل حيـــث يصيب عددا كبيرا من الفلاحين . وتشيع الإصابات بالدودة في الســـودان وأثيوبيا وعلى طول الساحل الشرقي لأفريقيا . وتكون الإصابة ثقيلة بصفة خاصة في المنطقة السفلى للزمبيزي وعلى طول ساحل الناتـــال . ويمتـــد المرض جنوبا من السودان عبر أوغندا وكينيا وتنزانيا حتى روديسيا كمـــا ينتشر بكثافة في الكونغو . وفي غرب أفريقيا تشمل الإصابة إقليم بحـــيرة تشاد والنيجر الأعلى وكذلك الساحل من السنغال إلى الكونغو كمـــا توجـــد الدودة في أنجولا والكاميرون . وعلى امتداد ساحل شمال أفريقيـــا يمتـــد المرض من مصر إلى المغرب . وفي أفريقيا يشتبه في أن يكـــون القـــرد *Cercocebus fuliginosus* بمثابة العائل الخازن للطفيلي .

ويتوطن المرض في جنوب البرتغال كما تم تسجيله فـــي أســـبانيا واليونان وجزيرة قبرص . وفي آسيا توجد الإصابة في فلسطين وســـوريا وأجزاء من المملكة العربية السعودية والعراق .

وبالإضافة إلى ما سبق ذكره تنتشر الإصابة بالطفيلي فـــي جـــزر مدغشقر وموريشيوس ورونيون .

وما يهمنا ذكره الآن أن الشيستوسوما هيماتوبيوم توجد في الوجهين البحري والقبلي أي شمالا وجنوبا ولكنها أكثر انتشـــارا فـــي الدلتـــا أمـــا الشيستوسوما مانسوني فتوجد في دلتا النيل وبعض محافظات مصر العليا .

التركيب ودورة الحياة : Structure and life cycle

تمت الدراسة الدقيقة الأولى للديدان البالغة والميراسيديوم بواســـطة Looss سنة ١٨٩٦. وتعيش هذه الديدان ثنائية الجنس Diecious في الدم البابي Portal blood والضفائر المثانيـــة Vesical plexuses . وفـــي الإصابات الاعتيادية تتساوى الذكور والإناث في العدد تقريبا . والذكر فـــي هذه الديدان أقصر وأكثر بدانة بينما تكون الأنثى ممدودة ورقيقة (نحيفة) . وأثناء الجزء الأكبر من حياتها المنتجة أو الخصبة تعيش الأنثى في قنـــاة احتضان الذكر Gynecophoral canal of the male والتي تتشكل عـــن طريق انثناء الجانب البطني من جسم الذكر خلف الممص البطني . ويمتلك كلا الجنسين ممصا أماميا وآخر بطنيا ، يقعان بالقرب من بعضهما عنـــد النهاية الأمامية للدودة وفي الأنثى نجد أن الممصين يتساويان تقريبا أما في الذكر فإن الممص البطني أكبر بشكل واضح كما أنه عضلي بدرجة أكبر . ويغطي الإهاب في الذكر بدرنات أو حلمات دقيقـــة Minute papillae والتي تكون في الأنثى محصورة في الطرفين الأمامي والخلفي .

وفي كلا الجنسين نجد أن المريء يصل إلـــى الحافـــة الأماميـــة للممص البطني حيث يتفرع ليشكل ردبين معويين . ولا توجـــد بـــالدودة عاصرة بلعومية Pharyngeal sphincter ولكن يحاط المـــريء بـــالغدد (راجع الرسم) . ويمتد الفرعان أو الردبان المعويان ثم يتحد كل منهما مـــع الأخر في النصف الخلفي من الجسم (بالتحديد في الثلث الأخير أو الخلفـــي

للجسم) ليتكون جذع أو فرع مفرد زجزاجي لولبي أو متعرج ينتهي مغلقـا بالقرب من النهاية الخلفية للجسم . ولا يختلف الجهاز العصبي جوهريا عن ذلك الخاص بالتريماتودات الأخرى . ويتكون الجهاز الإخراجي من مثانـة خلفية صغيرة ذات زوج من الأنبيبات المجمعة التي تحوز روافد أماميـة وخلفية متساوية . ويمكننا القول أنه توجد ثلاث فتحات واضحة على جسـم الدودة (سواء كانت ذكرا أم أنثى) هي فتحة الفـم Mouth وتوجـد عنـد الطرف الأمامي للدودة ، والفتحة التناسـلية Genital opening وتوجـد خلف الممص البطني مباشرة ، والثقب الإخراجي Excretory pore الذي يقع عند النهاية الخلفية للجسم .

وتغتذي الديدان (الشيستوسوما بصفة عامة) بالدم ، فهي تـزدرد دم العائل الغني بالأحماض الأمينية والكربوهيدرات أحادية التسكر عن طريق فتحة الفم ، ويمر هذا الدم إلى أمعائها حيث يهضم ويمتص بطريقة مماثلـة لما يحدث في الفاشيولا . ومن المعروف أن هيموجلوبين الـدم لا يـهضم هضما كاملا في هذه الديدان ، لذا تتخلف عنه في الأمعاء مواد صبغية بنية داكنة اللون تعرف بصبغ البلهارسيا Bilharzia pigment ، ويتم طـرد هذا الصبغ على فترات من خلال فتحة الفم إلى الدم الذي يدور في جسـم العائل وبالإضافة إلى الدم الذي تزدرده الديدان عن طريق الفم ، يعتقـد حاليا أن البلهارسيا تحصل على بعض الأحمـاض الأمينيـة والسـكريات الأحادية أيضا من بلازما الدم عن طريق الرشف خلال طبقة الإهاب .

وليس للديدان جهاز خاص للتنفس . ورغم أن هذه الطفيليات تعيش في الدم حيث يتوفر الأكسجين بتركيز مناسب ، إلا أن معظم التنفس يتـم لاهوائيا في الطور اليافع . أما الأطوار المبكرة للدودة في العائل النهائي ، وأثناء هجرتها عبر رئة العائل فإنها قد تعتمد على التنفس الهوائي في هـذه المراحل ، حيث يتم تبادل الغازات التنفسية بيـن سـطح جسـم الديـدان الصغيرة ودم العائل .

الصفات المميزة لذكور وإناث الديدان

Differential characteristics of male and female worms

الأنثى دودة رقيقة يبلغ طولها حوالي (٢٠مم) بينما يصل قطرهـــا إلى (٠,٢٥مم) تقريبا . ويتلون جسمها باللون الكريمي المائل إلى القرنفلي أو المائل للرمادية بينما تتلون الأمعاء باللون الأسود المائل إلى الحمرة كما هو الحال في العلق Leech بسبب اشتمالها على كرات دم حمراء متحللة أخذتها من العائل . ويمكننا أن نبدأ وصف الجهاز التناسلي فـــي الأنثـــى بالمبيض فنقول أنه عبارة عن عضو ممدود يتصف بأنه ضيق من الأمـــام وعريض عند جهته الخلفية . ويقع المبيض في مواجهة اتحـــاد الردبيـــن المعويين خلفيا أي أنه يتمركز بالقرب من هذا الاتحاد في النصف الخلفـــي للجسم . ومن الجهة الخلفية للمبيض تنشأ قناة البيض Oviduct التي تنثني في التو للأمام وتأخذ مسلكا قليل الالتواء لتفتح فـــي الأوتيـــب Oötype . وبينما لم يتم وصف قابلة منويـــة فـــي الشيستوســـوما هيمـــاتوبيوم إلا أن وجودها في الشيستوسوما مانسوني والشيستوسوما جابونيكم يجعلنا نقـــول باحتمال وجودها في هذه الدودة (*S. haematobium*) . وعلـــى العمـــوم فإنه قد جاء في بعض المراجع مثل كتاب الـــ Animal parasitology الذي وضعه J. D. Smyth أن قناة البيض تنتفخ لتشكل هذه القابلة المنوية وذلك عندما تناول الدودة *S. mansoni* بالوصف .

ويفتح في الأوتيب أيضا المجـــري المحـــي الوســـطي Median vitelline duct وهو عبارة عن قناة مفردة تجري موازية لقنـــاة البيـــض وتتكون من اتحاد مجريين محيين يحمـــلان المـــح مـــن الغـــدد المحيـــة Vitellaria . والغدد المحية عبارة عن خلايا محية كبيرة تقع على جـانبي الردب المعوي المشترك ، عند النهاية الخلفية للدودة . ومن مقدمة الأوتيب يستمر الجهاز في صورة الرحم Uterus ، الذي يفتح إلى الخـــارج مـــن خلال ثقب تناسلي صغير يقع إلى الخلف من الممص البطنـــي مباشـــرة . وتأخذ الخلايا البيضية العارية Naked egg cells طريقها من المبيـــض إلى الأمام خلال قناة البيض حتى تصل إلى الأوتيب حيث يتم إخصابـــها .. وتضاف الخلايا المحية Vitelline cells وتفرز القشرة ومن ثـــم تدفـــع البيضة المتكونة من خلال عاصرة Sphincter تقوم بتنظيم آليـــة انتقـــال

البيض إلى الرحم . ويلاحظ أن البيض الموجود في الرحم بـــالقرب مـــن الأوتيب يكون أقل نضوجا بينما يتصف ذلك الموجود بالقرب من الثقـــب التناسلي بكونه الأكثر نضجا من بين جميع البيض الرحمي . وفـــي هـــذا النوع ربما يحتوي الرحم على عدد من البيض يقدر بـــ (٢٠ – ٣٠) بيضة في نفس الوقت .

ويتراوح طول الذكر من (١٠ – ١٥مم) بينما يصل قطره في أكبر مدى له إلى حوالي (١مم) وذلك عندما يكون جانباه في وضـــع منثنـــي أو ملتوي إلى الداخل (Incurved position) . وتوجـــد شـــوكات إهابيـــة Integumentary spines على الممصين كما توجد حلمات Papillae أو درنات دقيقة مميزة فوق الجزء الأكبر من الجسم وبصفة خاصـــة علـــى السـطح الداخلـــي لقنـــاة الاحتضـــان . وتتكـــون الأعضـــاء الجنســـية Reproductive organs من أربع أو خمس خصيات كبيرة لكل منها قناة صادرة Efferent duct تؤدي إلى وعاء ناقل Vas deferens ، يتضخم ليشكل حويصلة منوية Seminal vesicle قبل أن يفتـــح خـــلال الثقـــب التناسلي الذي يقع إلى الخلف من الممص البطنـــي مباشـــرة . ولا يوجـــد عضو قضيبي Penial organ أو أجهزة جنسية ذكرية إضافية أو مساعدة أخرى .

والديدان البالغة لهذا النوع ربما توجد في بعض الأوقات في الجزء داخل الكبدي من الأوعية البابية أو في الوريد الطحـــالي Splenic vein وعلى العموم فإنها في العادة تستوطن روافد الأوردة المســـاريقية الســـفلية وبصفة خاصة الضفائر المثانية Vesical plexuses . ووفقا لمـــا ذكـــره Fairley و Manson - Bahr فإن أزواج الديدان ترحل ضد تيار الـــدم إلى أقصى نقطة ممكنة وعندما تضيق الأوعية الدمويـــة تـــترك الأنثـــى شريكها الذكر وتسير بمفردها في الأوعية الدقيقة حيث تستطيع بمســـاعدة الممصات ولكونها صغيرة القطر أن تتقدم إلى الوريدات الأصغر ، التـــي تتمدد إلى أقصى حد . ويتم وضع البيض حينئذ حيث تكون شوكاته متجهة إلى الخلف . وتنسحب الأنثى بعد أن تضع البيضة وتتكرر العملية بوضـــع

بيضة أخرى ليحدث انسحاب آخر وهكذا وعقب انسحاب أو ارتداد الأنثى فإن الوعاء يتقلص أو ينكمش إلى حجمه الأصلي فيقبض أو يطبق على البيضة ، ويقوم الدم الراجع بدفع شوكة البيضة في جدار الوعاء .

وبسبب الركود أو تضاؤل الانسياب Stasis داخل الأوعية وبواسطة الخمائر الهاضمة المصنعة بالميراسيديوم داخل البيضة والتي تنضح إلى الخارج من خلال ثقوب دقيقة في قشرة البيضة ، تتشقق الأوعية ويخرج البيض إلى الأنسجة . والواقع أن غالبية هذا البيض تهرب في النهاية إلى تجويف المثانة ليخرج البيض بعد ذلك مع البول .

ويلاحظ أن نسبة صغيرة من البيض ذو الشوكة الطرفية Terminal – spined eggs يتم طردها أيضا خلال جدار المستقيم Rectum وبصفة خاصة أثناء المراحل المبكرة من طرد أو إخراج البيض. وفي بعض الأوقات تصل الديدان إلى الوريد الحرقفي Iliac vein والوريد الأجوف السفلي The inferior vena cava أو الرئتين . ويمكن أن يوجد البيض في الرئتين وأحيانا في المخ وكذلك في البؤر الأخرى اللانمطية Atypical foci .

البيضة والميراسيديوم The egg and the miracidium

في العادة يحتوي البيض الذي يمر في البول على ميراسيديومات ناضجة ، قادرة على العيش . وقشرة البيضة بيضاوية عند إحدى نهايتيها (النهاية الأمامية) ومخروطية عند النهاية الأخرى والتي تستدق بوجود شوكة طرفية . ومقاييس البيضة هي ١١٢ – ١٧٠ ميكرون بالنسبة للطول أما قطرها العرضي فيتراوح بين ٤٠ – ٧٠ ميكرون . والبيضة ذات لون بني خفيف ، يميل إلى الاصفرار . وعند تخفيف البول حديث الخروج (الطازج) بأربعة أجزاء أو أكثر من الماء فإن قشرة البيضة تتفلق أو تنفجر ويخرج الميراسيديوم . ويحدث الفقس الطبيعي في الوسط المتواتر غير السام (Non – toxic isotonic medium) مثل ذلك الموجود في القنوات والبرك المائية في المناطق التي يتوطن فيها الطفيلي . ولا يحدث الفقس في البول غير المخفف Undiluted urine ، فإذا ظل البول بدون

تخفيف لعدة ساعات فإن اليرقة تصبح اقل فأقل نشاطا وتموت في النهاية . والميراسيديوم الخارج من البيضة والخاص بهذا النوع والذي يبلغ طوله حوالي ١٣٠ ميكرون وعرضه ٦٠ ميكرون ، يمتلك طلائية مهدبة وزوجين من غدد الاختراق حيث يفتح زوج من هذه الغدد عند النهاية الأمامية بينما يفتح الزوج الأخر عند الحافتين في وضع أمامي جانبي ، كما يوجد بالميراسيديوم غدة قمية كانت تعرف في المراجع القديمة باسم المعي الأولي Primitive gut . وبالإضافة لذلك يوجد بهذا الطور مركز عصبي كما يمتلك الميراسيديوم أيضا زوجين من الخلايا اللهبية ذات الأنيبيبات التي تؤدي إلى ثقبين إخراجيين يفتحان في وضع خلفي جانبي على الحافتين .وأخيرا يحتوي الميراسيديوم على خلايا جرثومية Germ cells تنشأ من الطلائية الجرثومية أو المنبتة Germinal epithelium وذلك في النهاية الخلفية لليرقة . ويمكن تمييز ميراسيديوم الـ *S. haematobium* عن نظيره الخاص بكل من الـ *S. mansoni* والـ *S. japonicum* وذلك من الناحيتين المورفولوجية والفسيولوجية حيث نلاحظ ان غدتي الاختراق اللتان تفتحان في وضع أمامي جانبي والخاصتان بيرقة الـ *S. haematobium* تتميزان كعنقودين واضحين بينما فـي الـ *S. mansoni* والـ *S. japonicum* تندمج هذه العناقيد . ومن ناحية أخرى نجد أن ميراسيديومات Miracidia الشيستوسوما هيماتوبيوم تتوزع خلال مستويات مختلفة من الماء أما تلك الخاصة بالنوعين الآخرين فتتجمع على بعد ٢ أو ٣ سم من القمة أو السطح .

وتكون هذه الميراسيديومات الحرة قادرة على العوم بنشاط لمدة (١٦ – ٣٢) ساعة . وخلال هذه الفترة تستطيع مهاجمة واختراق العائل الرخوي المناسب ، الذي يكون بمثابة العائل المتوسط للطفيلي . ويتمثل هذا العائل المتوسط في مصر في القوقع بولينس ترنكاتس *Bulinus truncatus* والذي يتميز بصدفته الكروية الشكل ، يسارية الالتفاف والتي يزيد ارتفاعها عن عرضها .وهو قوقع عديم الغطاء ومن قواقع المياه العذبة .

دورة الحياة داخل العائل الرخوي

Intramolluscan phase of the life cycle

يتحول الميراسيديوم داخل القوقع إلى كيس بوغي نـــاعم الجـــدار والذي يكون بدوره أكياسا بوغية بنويـــة Daughter sporocysts وهـــذه الأخيرة تهاجر خلال الفراغات اللمفية Lymph spaces للقوقع وتوطـــد نفسها في الجيوب اللمفية حيث تصبح ممدودة بدرجة كبيرة وتلف أو تحزم الغدة الهضمية بإحكام . وعند النضوج داخل الأكياس البوغية البنوية فـــإن السركاريا مشقوقة الذيل تخرج من خلال تشقق الإهاب المتمـــدد الخـــاص بالأكياس البوغية التي تكونت بداخلها ثم تندفع السركاريا لتغادر القوقع في صورة حشود Swarms . ووفقا لمـــا ذكـــره كـــل مـــن Archibald و Marshall فإن السركاريا تخرج من القوقـــع *Bulinus truncatus* في مدة تتراوح بين ١٠ – ٧٥ يوم .

السركاريا The cercaria

لسركاريا الشيستوسوما هيماتوبيوم جسم بيضاوي ممـــدود وذيـــل يتكون من جذع وشعبتين (ذيل مشقوق) . وعندما تخرج السركاريا طبيعيـــا من عائلها الرخوي (بعد ستة أسابيع أو أكثر عقب دخول الميراسيديوم في القوقع) فإنها تكون دائما ناضجة بمعنى أن هذا الطور يكون قد وصل إلـــى منتهاه هو نفسه . ويلاحظ أن الإهاب الخاص بكل من الجسم والذيل يكـــون مزودا بأشواك دقيقة . والذيل في الحقيقة هو بمثابة تركيب يرقي يســـاعد الكائن على العوم وعندما تقوم السركاريا باختراق العائل النهائي فإنه يتـــم نبذ هذا الذيل . والواقع أن التحديد الدقيق لأبعاد السركاريا يتسم بالصعوبـــة وذلك عندما نريد فحصها ميكروسكوبيا تحت غطاء زجاجي . وقد قام عدد من الباحثين بتقدير طول وعرض العينات المستقرة كالآتي : طول الجســـم من (١٤٠ – ٢٤٠ ميكرون) – طول جـــذع الذيـــل مـــن (١٧٥، – ٢٥٠ ميكرون) – طول شعبة الذيل (٦٠ – ١٠٠ ميكرون) – عرض الجسم من (٥٧ – ١٠٠ ميكرون) – عرض جذع الذيل من (٣٥ – ٥٠ ميكـــرون) . ويحتوي جسم السركاريا على ممص أمامي مغلق يبلغ مقطعـــه العرضـــي

(٥٧ – ٦٠ ميكرون) بينما يصل عمقه إلى (٣٩ – ٦٤ ميكرون) . ويقــع الممص البطني في الربع الخلفي من الجسم وهو أصغر كثيرا . والفتحــة الفمية هي عبارة عن ثقب صغير يقع عند الجهة البطنية للممص الأمامي . ويؤدي الثقب الفمي المشار إليه إلى أنبوبة شعرية (المريء) تنتهي علــى هيئة جيب ذو فصين (Bilobed pocket) . ويظـــهر هــذا التفصــص بصورة خفيفة في المنطقة الوسطى من الجسم وهو بمثابة بداية التشـــعب المعوي . ولا توجد بالسركاريا عــاصرة بلعوميــة . ويتطــابق الجــهاز الإخراجي مع نظيره الخاص بســركاريا الـــ *S. mansoni* والـــ *S. japonicum* . ويوجد عنقود كروي صغير من الخلايـــا الجنســية إلــى الخلف من الممص البطني أما العناصر العصبية فتوجد إلى الخلـــف مــن الممص الأمامي . والواقع أن التراكيب الأكثر ظهورا في جسم الســـركايا هي غدد الاختراق بقنواتها المنتفخة ، التي تمر خـــلال جــدار الممــص الأمامي . وفيما عدا طراز وعدد هذه الغدد وكذلك الحجم الأكــبر بعــض الشيء للسركاريا فإن هذا الطور من أطوار الشيستوسوما هيمـــاتوبيوم لا يختلف عن السركاريا الخاصة بديدان الدم البشرية الأخرى . ففـــي حالـــة سركاريا الشيستوسوما هيماتوبيوم التي نتعرض لها الآن بالدراسة تتكـــون هذه الأعضاء من ثلاثة أزواج من الغدد وحيدة الخلية والتي تقع في موضع خلفي وتحتوي على مكونات متجانسة ذات تفاعل قـــاعدي Basophilic reaction بالإضافة إلى زوجين من الغدد وحيدة الخلية التي تحتوي علــى مكونات أو محتويات حبيبية Granular contents ذات تفاعل حـــامضي Oxyphilic reaction والتي تقع مباشرة في مواجهة الغدد السابقة (انظر الرسم) . ولقد لاحظنا من دراستنا السابقة أن سركاريا الـــ *S. mansoni* تحتوي على أربعة أزواج خلفية من غدد الاختراق ذات التفاعل القـــاعدي بالإضافة إلى زوجين أماميين من غدد الاختراق ذات التفاعل الحـــامضي كما تبين لنا أن سركاريا الـــ *S. japonicum* تحتوي على خمســـة أزواج من غدد الاختراق ذات التفاعل الحامضي (راجع الجدول المرفق) .

إصابة العائل النهائي Infection of the definitive host

يصاب الإنسان بهذا الطفيلي عن طريق الاستحمام أو الخوض في الماء الملوث بالسركاريات . وعندما تصادف السركاريا الأجزاء الرخوة من جلد الإنسان فإنها تلصق نفسها ببشرة الجلد وتقوم بإذابة أنسجة الطبقة القرنية وطبقة ملبيجي بمساعدة بعض الإنزيمات الهاضمة التي تفرزها الغدد الثاقبة (غدد الاختراق) ثم تتعمق حتى تصل إلى طبقة الأدمة . ويذكر البعض أن عملية الاختراق هذه تستغرق حوالي (١٠ – ١٥) دقيقة وعندما تخترق السركاريا جلد العائل فإنها تترك ذيلها بالخارج وتسمى الدودة الصغيرة في هذه الحالة شيستوسوميولا Schistosomula . وهذه تصل إلى الأوعية الليمفاوية والأوعية الدموية الأنتهائية ، ومنها يحملها الدم إلى النصف الأيمن للقلب فالرئتين ، وتستغرق هذه الرحلة (٤ – ٥) أيام . وبعد ذلك ببضعة أيام أخرى تكون معظم الديدان الصغيرة قد وصلت إلى الأوعية الدموية للكبد حيث تصل من الرئتين إلى الكبد عن طريق الأوردة الرئوية فالقلب فالأورطة فالشريان الكبدي . وتصل الديدان الصغيرة إلى الجهاز البابي Portal system عن طريق الشرايين المساريقية Mesenteric arteries والشعيرات Capillaries حيث تتغذى بالدم . وهناك من الدلائل الحديثة ما يشير إلى ان ديدان البلهارسيا قد تسلك طرقا أخرى ، منها أن تخترق الديدان الصغيرة نسجة الرئة لتسقط في التجويف البلوري ، ثم تخترق الحجاب الحاجز إلى الكبد حيث تدخل الأوعية الدموية الخاصة بالجهاز البابي . وأقصر فترة للحضانة Incubation منذ دخول السركاريات المعدية حتى بلوغ الديدان جنسيا في الدم البابي Portal blood لا تقل عن شهر وقد ذكر البعض أن أول ظهور للبيض في البول يحدث بعد شهر إلى شهرين عقب التعرض للعدوى.

الصور الباثولوجية والإكلينيكية (السريرية) للمرض

Pathological and clinical aspects of schistosomiasis haematobia

يطلق على هذا المرض في المراجع والدوريات العلمية عدة أسـماء هي :

الشيستوسوما المثانيـة Vesical schistosomiasis أو الشيستوسوما البولية Urinary schistosomiasis أو البلهارسـيا – Bilharziosis) (Bilharziasis أو العدوى بالبلهارسيا Bilharzia infection أو البيلـة الدموية المتوطنة Endemic hematuria .

وتشير كل هذه الأسماء الشائعة الاستخدام إلى الحالة الناجمة عـن وجـود الدودة البالغة *Schistosoma haematobium* في الضفـائر الحوضيـة Pelvic plexuses وكذلك وجود البيض الذي تضعه الإناث والذي يـأخذ طريقة خلال جدار المثانة والأنسجة المحيطة . والحقيقة أن المرحلة الأولى من العدوى تؤثر على أعضاء وأنسجة أخرى بخلاف تلك التي تتأثر فـي المراحل المتأخرة فتنتج أعراض تسمم الدم Toxemia في المرحلة الأولى والتي تتشابه في الطرز الثلاثة العامة من الإصابـة بالبلهارسـيا . أمـا المراحل المتأخرة من المرض والتي تظهر بسبب الشيستوسوما هيماتوبيوم فلها مواصفات مختلفة .

فترة الحضانة The incubation period

يطلق على المرحلة الأولى من المرض تعبير فترة الحضانة وهـي تلك الفترة التي تتضمن غزو الطفيلي للعائل النهائي ووصوله إلى البلوغ .

وأول الأعراض المبكرة التي تتم ملاحظتها هي إحساس الشـخص بوخز في الجلد عقب مغادرة المياه الملوثة بالسركاريات أو يحدث آكـلان يستدعي حك الجلد في الموضع الذي تعرض للماء كمـا يحـدث عندمـا يخوض الإنسان في المياه المصابة . وبعد فترة قد تلاحظ نمشات صغـيرة (Small petechiae) فوق المناطق من الجلد التي تعرضـت للعـدوى . وهذه الآفات الدقيقة إنما تمثل النقاط التي اخترقت السركاريات الجلد مـن خلالها لكي تصل إلى الأوعية الدمويـة السـطحية Peripheral blood vessels لتختفي تماما في خلال يوم أو يومين .

ولا تحدث أعراض أخرى مستقبلية لمدة ثلاثة أسابيع أو لمدة (١٢) أسبوع في بعض الأحيان ، بعدها تظــهر الأعــراض التســممية Toxic symptoms بصورة تدريجية أو مفاجئة . وهذه تكون مصحوبة في العادة ببعض الإنهاك الجسدي غير المعتاد . وتشمل الأعراض انخفاض الشــهية للطعام Anorexia والصداع Headache والتوعك Malaise بالإضافــة إلى حدوث آلام عامة في الظهر والأطراف مع ارتفاع في الحــرارة فــي الفترة المسائية (بعد الظهر أو في المساء) . وتكون الحرارة مصحوبة غالبا بالقشعريرة (Rigor) والعرق . ويظهر على المريــض طفــح إرتكــاري Urticarial rash على الأطراف ولكنه يصبح عاما بالتدريج فوق الجســم ويظهر فحص الــدم فــي هــذا الوقــت كــثرة فــي الخلايــا البيضــاء Leukocytosis مع زيادة واضحة في الكرات الحامضية Eosinophilia التي تصل في الغالب إلى (٥٠%) أو أكثر . وتصبح البطن فــي الغــالب متمددة كما يتضخم الكبد والطحال وتبدو عليهما مظاهر الطراوة (يكون كل منهما طري الملمس) . وربما يشعر المريض بآلام حادة في منطقة التامور Pericardial region كما قد يصبح التنفس Respiration صعبا بعــض الشيء . وفي العادة لا يحدث إسهال أو أعراض دوسنتارية في الحــالات غير المعقدة من المرض الذي تسببه الدودة .

فترة وضع البيض وخروجه

The period of egg deposition and extrusion

بعد انقضاء فترة الحضانة التي تبدأ بغزو الطفيــل لجســم العــائل النهائي حتى وصوله للنضج تأتي الفترة أو المرحلة الثانية التي تقوم فيــها الإناث بوضع البيض المخصب والذي يخرج بعد ذلك مع البول .

وفي هذه الفترة الثانية قد يكون الإنسان مدركا لمرضه عن طريــق الدم الذي يشاهده في نهاية التبول Micturition . وقد تستمر هذه الحالــة لمدة سنوات . ويعاني المريض من إحساس مؤلم عند أو بين فترات التبول كما تزيد الرغبة في إخراج البول . وفي كثير من الأحيان يشعر المريــض بآلام في الخاصرة Loin وفي المنطقة فوق العانة Suprapubic region

كما قد يكابد المصاب آلاما مغصية حادة في المثانة . ويظهر فحص النهاية الداخلية لمجرى البول Urethra والمنطقة القريبة من المثانة تضررا للأغشية المخاطية وفي الغالب توجد طيات حليمية Papillomatous folds . وقد يلاحظ بتجويف المثانة تركيز لحامض اليوريك Uric acid وبلورات الأوكسالات Oxalate crystals وربما يصبح البيض موجودا حول البروستاتا Prostate أو في أنسجتها مما ينجم عنه التصلب أو القساوة Induration والتألم عند اللمس Tenderness في منطقة البروستاتا هذه (Prostatic region) . ويقدر عدد البيض الذي يتم وضعه في الوعاء الواحد Single venule بحوالي (٢٠) بيضة ، ويكون قطر الوعاء أقل كثيرا من ذلك الخاص بالبيضة (راجع ما سبق ذكره عن ميكانيكية وضع البيض) . ويدفع تيار الدم شوكة البيضة في جدار الوعاء الدموي (Venule) . وعن طريق هذا السلاح (الشوكة) وباستخدام المواد المحللة الموجودة في يرقة البيضة والتي تخرج من خلال القشرة يصنع طريق الخروج إلى الأنسجة حول الوعاء الدموي Perivenous tissues . وفي أول الأمر فإن التغيرات التي تحدث في جدار المثانة تتضمن احتقان Injection الأوعية الدموية الصغيرة الخاصة بالمخاطية مع وجود ارتفاعات حويصلية Vesicular أو بثرية Papular دقيقة جدا في الغشاء والتي تشاهد عند الفحص المجهري وهي محتوية على البيض كما تلاحظ خلايا عملاقة Giant cells وكرات دموية بيضاء Leukocytes تتضمن أعدادا كبيرة من الخلايا الحامضية Eosinophils . وعندما تستقر البيضة في الوعاء (Venule) فإنها تحفز أو تنبه التكاثر البطاني Endothelial proliferation كما أنها تنبه التكاثر تحت البطاني Subendothelial proliferationعندما تدخل الشوكة إلى الغطاء الوعائي (جدار الوعاء) Vascular coat . وفي الأنسجة (الغطاء العضلي) يتكون الخراج حول البيضة . وفي مرحلة متأخرة بعض الشيء تظهر بقع التهابية مستديرة ذات سمك وذات صفة حبيبية عند ناحيتها السطحية بينما تمتلئ بدقائق رملية الشكل . وعند عمل القطاع نجد أن البيض يتوزع بكثرة في الطبقة

العضلية وفي تحت المخاطية بينما يوجد بدرجة أقل في المخاطية نفسها ، ويقوم بعض البيض بغلق الأوعية الدموية . والحقيقة أن معظم هذا البيض يكون حيويا ولكن البعض منه يكابد تكلسا Calcification . وأخيرا فإن البقع الالتهابية التي تظهر على سطح المثانة قد تتكون من نسيج منسلخ Sloughing tissue أو ترسبات فوسفاتية Phosphatic deposits حول البيض أو كلاهما .

مرحلة تكاثر الأنسجة والترميم

The stage of tissue proliferation and repair

تتضمن هذه المرحلة زيادة الحالة المرضية بالمثانة فيشمل المرض فرط تنسج (Hyperplasia) الجدار بالإضافة إلى الالتّهاب المزمن بالمثانة (chronic cystitis) والذي يتفاقم بإصابة ثانوية . ويلاحظ أن الترسبات **الفوسفاتية على الجدار تصبح متزايدة مما يشكل ما يعرف بالبقع الرملية (Sandy patches) . ويتحول البول من التفاعل الحامضي إلى القاعدية مع وفرة المخاط والصديد وخلايا الدم . كما أن حصوات Calculi المثانة التي تتكون في أول الأمر من بلورات الأوكسالات أو حامض اليوريك** حول البيض أو الأجزاء المنسلخة من الورم الحليمي Papilloma أو خثرات الدم ربما تتزايد الآن عن طريق ترسب الفوسفات ولذلك فإن الحصوة تصبح كبيرة تماما . ويلاحظ أن تضخم أو فرط نمو Hypertrophy جدار المثانة ربما يجعل الفحص بمنظار المثانة Cystoscopic examination صعبا جدا أو حتى مستحيلا .

وتصبح قناة أو مجرى البول Urethra متضررة أكثر فأكثر وربما تكون مسدودة تماما إما بسبب فرط التنسج Hyperplasia أو بسبب التورمات العقدية Nodular swellings أو نتيجة لوجود الفضلات المتقيحة والمتكونة في المثانة . وبالمثل فإن الجزء السفلي من الحالبين قد يصبح متأثرا وربما يصل الضرر إلى حوض الكلية . وبالتزامن مع ما سبق فإن تضرر القضيب قد يحدث فيتصلب الغلاف ويتضخم العضو بسبب اعتراض الأوعية الليمفاوية الصفنية Scrotal lymphatics .

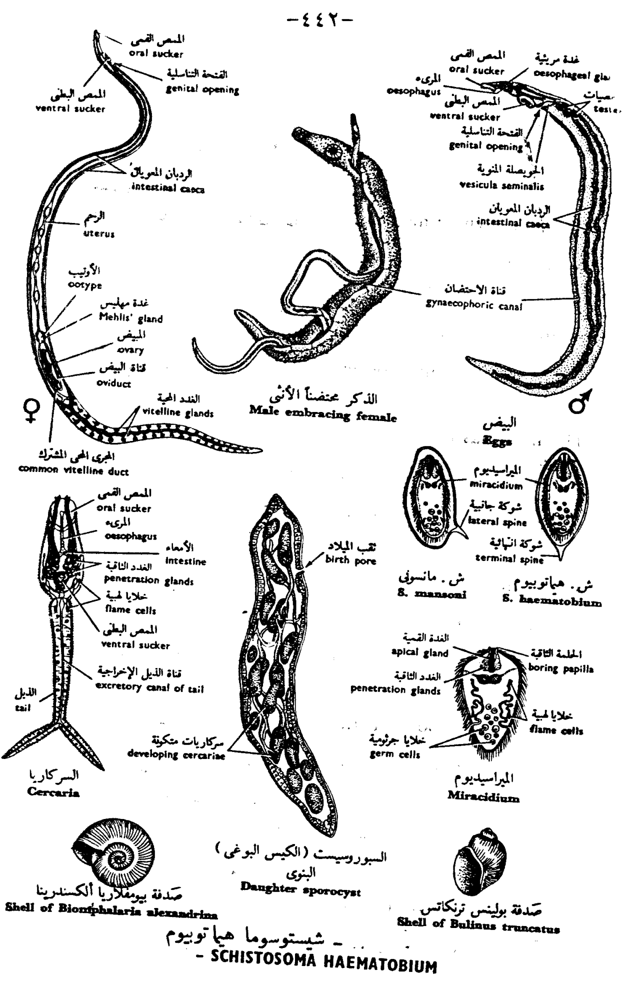
إن الإصابة بالكائنات المكونـــة للقيـــح Pyogenic organisms ليست بغير الشائعة في هذه المرحلة حيث ينجم عنها خراريج حول المثانــة Perivesical وحول مجرى البول Periurethral والتي تنضح في المثانة أو تنشأ عنها فتحات Fistulae إلى المستقيم Rectum أو التـــي تسـبب تضررا لكيس الصفن Scrotum أو القضيب في هيئة فتحـــات متعـــددة . وبمرور الوقت ربما ينضح الصديد أو بتعبير آخــر يخــرج مــن خــلال الفتحات كما هو الحال في السيلان Gonorrhea . وفـــي الإنـــاث توجـد تغيرات مشابهة في المهبل Vagina وقد تصل الإصابة إلى الرحم كذلك .

وتتصف هذه المرحلة بمعاناة المريض مـــن الضعــف والـــهزال وبحدوث ألم شديد Intense pain عند التبـــول . ويلاحــظ أن الفــترات الفاصلة بين مرات التبول تصبح أقصر فأقصر كما أن كمية البول في كـل مرة تكون أصغر فأصغر وفي النهاية تكون الكمية أقل من الصديد والـــدم اللذان يتم طردهما إلى الخارج بدون تحكم .

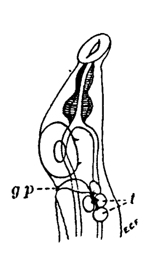
وبينما تكون التغـــيرات المرضيـــة الأصليـــة فـــي حالـــة الـــ Schistosomiasis haematobia منصبة على الجهاز البولي التناســـلي Urino – genital system فإن أعضاءا أخرى وبصفة خاصـــة الكبـــد تظهر بها حالة من فرط التنسج يتبعها تليف وتنكس نخري Fibrosis and necrotic degeneration حيث أن البيض ينتقل إلى الأنسجة أو حتـــى إلى القناة الصفراوية Biliary tract .

وقد لاحظ Ferguson منذ فترة ليست بالقصيرة أن عددا كبيرا من المرضى بالشيستوسوما هيماتوبيوم في مصر يعانون من الأورام الخبيثـــة Malignancies التي تصيب المثانة وذلك في الجدار الخلفي لهذا العضـــو على الرغم من تضرر العضو بالكامل بمرور الوقت .

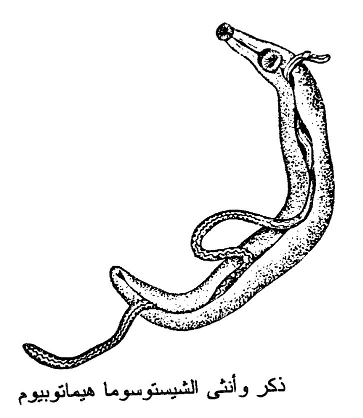
وعلى الرغم مـــن الحقيقـــة التـــي نعرفـــها وهـــي أن الـــ *S. haematobium* تفضل غزو الأوردة المثانيـــة Vesical veins فـــإن البيض يمر أحيانا من الأوعية المساريقية السفلية Inferior mesenteric vessels إلى جدار المستقيم مباشرة وبذلك يتم اكتشافه في البراز Feces.



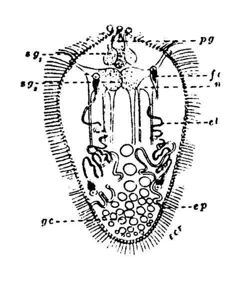
– شيستوسوما هيماتوبيوم
– SCHISTOSOMA HAEMATOBIUM



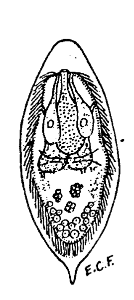
النهاية الأمامية لذكر
الشيستوسوما هيماتوبيوم



ذكر وأنثى الشيستوسوما هيماتوبيوم



ميراسيديوم الشيستوسوما هيماتوبيوم

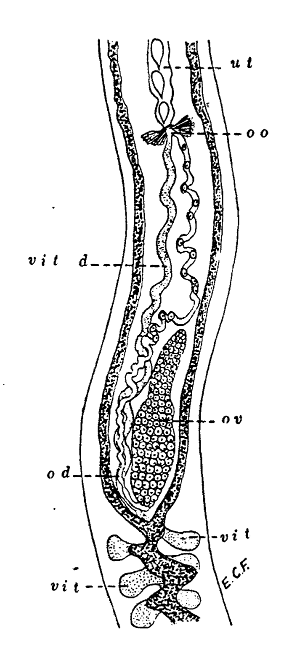


بيضة الشيستوسوما هيماتوبيوم

ثقب إخراجي = ep　　قنية إخراجية = et　　خلية لهبية = fc

خلية جرثومية = gc　　مركز عصبي = n　　غدة قمية = pg

غدة إختراق أمامية = sg_1　　معقد غدة الإختراق الخلفية = sg_2



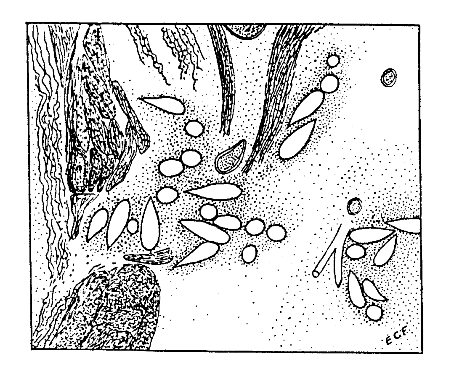
الأعضاء التناسلية الأولية والثانوية في أنثى الشيستوسوما هيماتوبيوم

od = oviduct	قناة البيض
oo = ootype	الأوتيب
ov = ovary	المبيض
ut = (uterus)	النهاية القريبة للرحم
vit = vitelline glands	الغدد المحية
vit d = vitelline duct	قناة المح

as . orifice of anterior sucker
op
cgd
c
csg_1
csg_2
vs
ga
ep

-سركارب لشيستوسوما هيماتوبيوم

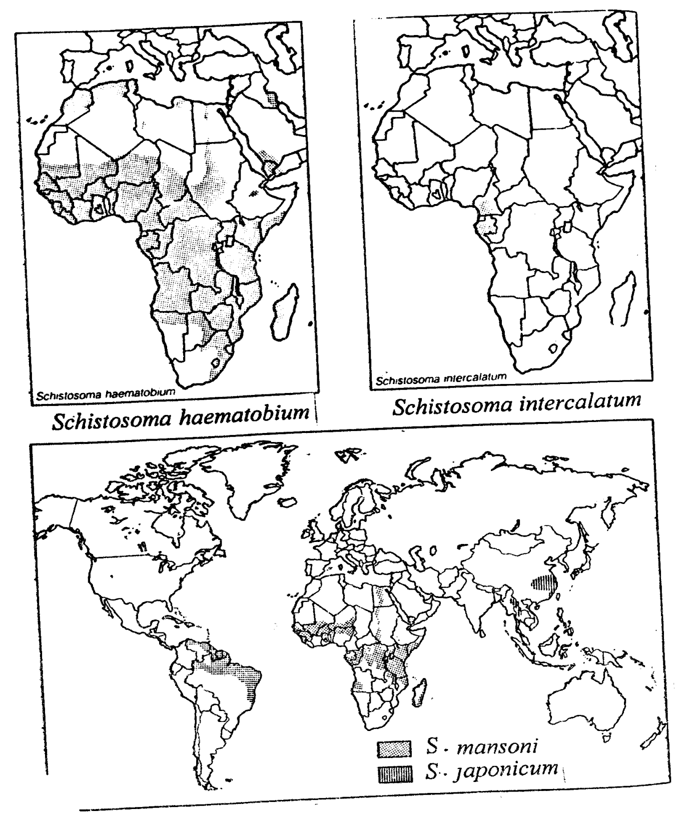
as . orifice of anterior sucker
csg_1 - csg_2 : penetration glands
op : oral pore vs ventral sucker
ep : exretory pore c : cecum
ga : genital fundament
cgd : penetration gland ducts



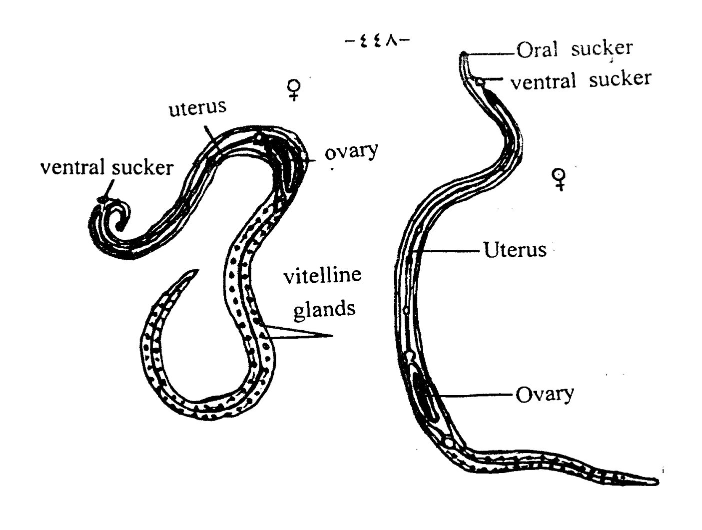
بيض الشيستوسوما هيماتوبيوم في جدار المثانة

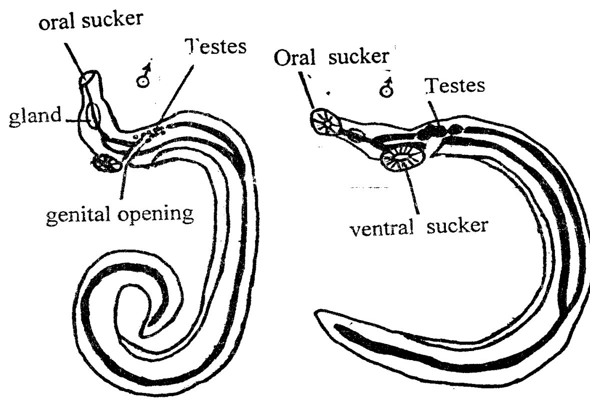


تضرر القضيب الناجم عن الشيستوسوما هيماتوبيوم



التوزيع الجغرافي لبعض أنواع ديدان الدم





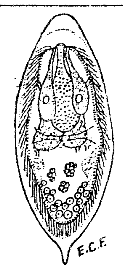
S. mansoni *S. haematobium*

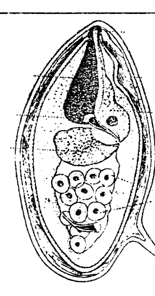
مقارنة بين الأنواع الثلاثة الرئيسية من شيستوسومات الإنسان

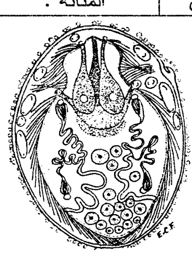
	الطور البالغ Adult		
	شيستوسوما جابونيكم *S. japonicum*	شيستوسوما مانسوني *S. mansoni*	شيستوسوما هيماتوبيوم *S. haematobium*
الذكر Male	الحجم:١٢-٢٠ × ٠,٥-٠,٥٥مم . الإهاب ناعم فيما عدا شوكات دقيقة على الممصين وقناة الاحتضان . الخصي بيضاوية (٧ في صف واحد) .	الحجم:٦,٤- ٩,٩ × ١,٠-١,٢مم . الإهاب ذو درنات غليظة خشنة . الخصي صغيرة (٦-٩) .	الحجم:١٠-١٥× ٠,٨-١,٠مم الإهاب ذو درنات دقيقة . الخصي كبيرة (٤ خصيات عادة) .
الأنثى Female	الحجم:١٥-٢٦ × ٠,٣مم. المبيض في منتصف الجسم (خلف المنتصف بعض الشيء). الرحم يحتوي على بيض ذو شوكة جانبية مختصرة (قد يحتوي على ٥٠ بيضة أو أكثر) .	الحجم:١٢-١٦ × ٠,١٦مم . المبيض في النصف الأمامي من الجسم وفي مواجهة الاتحاد المعوي . الرحم قصير ويحتوي على عدد قليل من البيض ذو الشوكة الجانبية (١-٤ بيضات وفي الغالب بيضة واحدة) .	الحجم: ٢٠ × ٠,٢٥ مم . المبيض في النصف الخلفي للجسم وفي مواجهة الاتحاد المعوي . الرحم طويل ويحتوي على عدد كبير من البيض ذو الشوكة الطرفية (٢٠ - ٣٠ بيضة) .
الموقع في الإنسان .	المساريقا العليا والسفلي والجهاز الوريدي البابي.	المساريقا السفلي والجهاز الوريدي البابي .	الأوردة المثانية . أحيانا في أوردة المستقيم والجهاز البابي .
العوائل النهائية .	الإنسان وجاموس الماء والكلاب والقطط والخنازير والجرذان والخيول والماعز والثدييات الأخرى .	الإنسان وأيضا قردة البابون والقوارض والراكون .	الإنسان ونادرا القردة (Baboons) .
العائل المتوسط	Genus: Oncomelania	Genus: Biomphalaria	Genus: Bulinus

مقارنة بين بيض وميراسيديومات الأنواع الثلاثة الرئيسية من شيستوسومات الإنسان .

البيض Eggs			
S. haematobium	*S. mansoni*	*S. japonicum*	
١١٢-١٧٠×٤٠-٧٠ ميكرون	١١٤-١٧٥×٤٥-٦٨ ميكرون	٧٠-١٠٠×٥٥-٦٥ ميكرون	الحجم Size
بيضاوية بنهاية مخروطية	بيضاوية ممدودة	بيضاوية إلى مستديرة	شكل البيضة Shape
طرفية	جانبية	جانبية	الشوكة Spine
البول عادة وأحيانا البراز	البراز عادة وأحيانا البول .	البراز فقط بالرغم من وجود البيض أحيانا في جدار المثانة .	الموضع الذي يكتشف فيه البيض

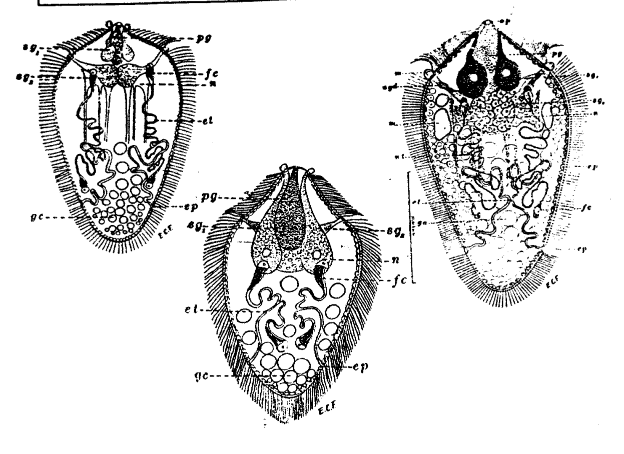






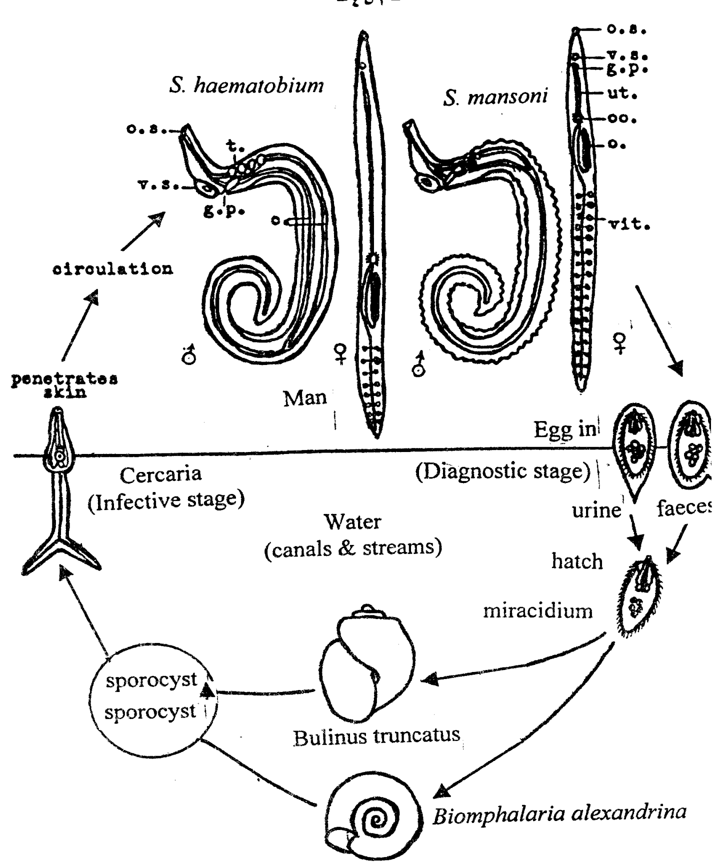
تابع المقارنة بين بيض وميراسيديومات الأنواع الثلاثة الرئيسية من شيستوسومات الإنسان .

الميراسيديومات Miracidia			
	S. japonicum	*S. mansoni*	*S. haematobium*
الغدة القمية (الأمعاء سابقا)	صغيرة وقصيرة	كبيرة وتمتد فوق الكتلة العصبية	صغيرة وقصيرة
غدد الاختراق الأمامية	صغيرة وقصيرة	كبيرة وتمتد إلى السطح الخلفي للكتلة العصبية	صغيرة وقصيرة
غدد الاختراق الجانبية	لا تنفصل داخليا	لا تنفصل داخليا	ذات انفصال متوسط



مقارنة بين سركاريات الأنواع الثلاثة الرئيسية

	S. japonicum	*S. mansoni*	*S. haematobium*
طول الجسم	١٠٠-١٦٠ ×٤٠ -٦٠ ميكرون	١٨٥- ٢٣٠×٧٥-١١٠ ميكرون	١٤٠-٢٤٠×٥٧-١٠٠ ميكرون
جذع الذيل	١٤٠-١٦٠×٢٠-٣٥ ميكرون	١٨٥- ٣٠٠×٦٠-٧٥ ميكرون	١٧٥-٢٥٠×٣٥-٥٠ ميكرون
الشعبة	٥٠-٧٥ ميكرون	٩٠-١٣٠ ميكرون	٦٠-١٠٠ميكرون
الممص الأمامي	٣٣ ميكرون في القطاع العرضي × ٥٤ ميكرون (طول)	٣٠-٦٠ ميكرون في القطاع العرضي	٦٠ ميكرون (ق.ع) ، ٦٤ ميكرون في الطول
غدد الاختراق	خمسة أزواج ذات أنوية كبيرة وسيتوبلازم حامضي محبب .	زوجان بهما أنوية كبيرة وسيتوبلازم حامضي محبب + أربعة أزواج بها أنوية صغيرة ومحتويات قاعدية دبقة Slime .	زوجان بهما أنوية كبيرة وسيتوبلازم حامضي محبب + ثلاثة أزواج ذات تفاعل قاعدي .
قنوات غدد الاختراق	سميكة جدا	سميكة جدا	متوسطة السمك
فتحات القنوات	عند النهاية الأمامية للممص الفمي - تطوق بواسطة خمسة أزواج من الأشواك المقعرة الحادة .	عند النهاية الأمامية للممص الفمي - تطوق بواسطة ستة أزواج من الأشواك المقعرة الحادة	عند النهاية الأمامية للممص الفمي - تطوق بواسطة خمسة أزواج من الأشواك المقعرة الحادة .
الغدة الرأسية	توجد غدة كبيرة واحدة	غائبة	غائبة
الخلايا الجرثومية	توجد كتلة عنقودية من الخلايا خلف الممص البطني مباشرة .	توجد عدة خلايا عند النهاية الخلفية للجسم .	توجد خلايا كبيرة متعددة إلى الخلف من الممص البطني .


S. haematobium
S. mansoni
o.s.
t.
v.s.
g.p.
o
ut.
oo.
vit.
circulation
penetrates skin
Man
Egg in
(Diagnostic stage)
urine
faeces
Cercaria
(Infective stage)
Water
(canals & streams)
hatch
miracidium
sporocyst
sporocyst
Bulinus truncatus
Biomphalaria alexandrina

أنواع أخرى من الشيستوسوما

بالإضافة إلى الأنواع التي سبق تناولها بالشرح سوف نتعرض الآن لأنواع أخرى من هذه الديدان .

الدودة : شيستوسوما ماتزي *S. mattheei*

يختلف هذا النوع عن الـ *S. bovis* في عدة مناحي مورفولوجية وباثولوجية يبلغ حجم بيض الدودة في البراز (١٧٠-٢٨٠ × ٧٢-٨٤ ميكرون) ويتمثل العائل المتوسط في القوقع *Physopsis globosa* الذي يوجد في الماء الساكن أو بطيء الحركة والذي تكثر فيه النباتات حيث تكون القواقع كثيرة تحت سطح النباتات المائية . وقد وصفت إمراضية هذا النوع بواسطة Le Roux عام ١٩٢٩ م ، الذي بين حدوث تليف زائد أو مفرط Excessive fibrosis في الكبد مع تخصب أو إنصباغ Pigmentation هذا العضو وتكوين أو حدوث درنة كاذبة Pseudotubercle بالإضافة إلى تخضب بالرئتين . وقد سجلت إصابة الإنسان بهذه الدودة في جنوب وشرق إفريقيا بواسطة Pitchford عام ١٩٢٩ م . وتتطفل هذه الدودة أساسا في الثدييات ذات الحافر (Ungulates) والتي تنتمي إليها المجترات .

الدودة : *S. rodhaini*

يوجد هذا النوع بصفة رئيسية في القوارض . وقد لاحظ Deramēe وآخرون عام ١٩٥٣ م أن الكلاب والقطط حساسة للإصابة به كما ذكر Neloson عام ١٩٦١ أن الدودة تسبب مرضا خطيرا في الكلاب برواندا . وفي عام ١٩٦٧ ذكر Fripp أن هذه الدودة التي توجد في القوارض بشرق أفريقيا تنمو بشكل جيد في الفئران Mice وحيوانات الهامستر Hamsters وخنازير غينيا Guinea pigs .

الدودة : *S. spindale*

توجد هذه الدودة في الأوردة المساريقية للأبقار والماعز والأغنام والزيبو Zebu والكلب في الهند وسومطرة Sumatra . ولا توجد الدودة في أفريقيا . يتراوح طول الذكر بين (٥,٦-١٣,٥مم) بينما يصل طول

الأنثى إلى (٧,١٨-١٦,٢مم) . وتوجد بالذكر ثلاث إلى سبع خصيــــات . ويبلغ حجم البيض (١٦٠-٤٠٠ × ٧٠-٩٠ ميكرون) . والبيضة ممـــدودة ومفلطحة من جانب واحد وهي ذات شوكة طرفية .ويمرُ البيض عادة فـــي البراز ولكنه يكتشف أحيانا في البول . ويتمثل العائل الوسيط في واحد من القواقع الآتية :

Genus planorbis – *Indoplanorbis exustus* - *lymnaea acuminata – L. luteola.*

الدودة : *S. nasalis*

تشبه الدودة *S. spindale* وهي تسبب ورما حبيبيا أنفيـــا Nasal granuloma يعرف بالـــ Snoring disease وذلك بالأبقـــار والمـــاعز والخيول في الهند . ويبلغ طول الذكر (٦,٣-١١مم) وهو يمتلك عددا مـــن الخصي يتراوح بين (٢-٦) خصيـــات . ويصـــل طـــول الأنثـــى إلـــى (٥-١١مم) . ويأخذ البيض شكلا معقوفا خاصا (Boomerang) ويبلـــغ حجم البيضة (٣٦٦-٥٨١ × ٥٠-٨٠ ميكرون) . ويتمثل العائل الوســـيط في القواقع الآتية :

Lymnaea luteola – L. acuminata – Indoplanorbis exustus.

ويتطور الطفيلي في أوردة مخاطية الأنف Nasal mucosa مسببا التهابا أنفيا Rhinitis ينجم عنه خروج مخاط صديـــدي . وتنتشـــر فـــي المخاطية خراريج صغيرة تحتوي على بيض الدودة ويظهر بـــها أخـــيرا نسيج ليفي مع تكاثر في الطلائية . وتشتمل الأعراض الإكلينيكيـــة علـــى الزكام Coryza والعطس Sneeze وضيق النفس Dyspnoea .

الدودة : *S. indicum*

توجد فـــي الأوردة البابيـــة والبنكرياســـية والحوضيـــة والكبديـــة والمساريقية للأغنام والماعز والأبقار والفصيلة الخيلية والجمال بالـــهند . يبلغ طول الذكر (٥-١٩مم) بينما يتراوح طول الأنثى بين (٦-٢٢مـــم) . ويمتلك الذكر عددا من الخصي يتراوح بين (٥-١٢) خصيـــة . ويـــأخذ البيـــض الشـــكل البيضـــوي وهـــو ذو شـــوكة طرفيـــة ويبلـــغ حجمـــه

(٥٧-١٤٠ × ١٨-٧٢ ميكرون) . يمر البيض في براز العائل ويتمثل العائل الوسيط في القوقع : *Indoplanorbis exustus* . ويسبب البيض عقيدات Nodules في أعضاء مختلفة كما يسبب تشمعا Cirrhosis بالكبد مع حدوث ضعف أو وهن Debility للحيوان وبصفة خاصة في الخيول .

الدودة : *S. suis*

توجد في الخنزير والكلب بالهند وهي تتطابق مع الـ *S. incognitum* . البيضة ذات لون بني مصفر ، مفلطحة من جانب واحد وذات شوكة صغيرة تميل نحو الجانب المفلطح . وتبلغ البيضة في الرحم حوالي (٩٠ × ٤١ ميكرون) .

الدودة : *S. margrebowiei*

توجد في عدد من الثدييات في مالي وزائير وزامبيا وبوتسوانا وتشاد . ويمكن للدودة أن تنمو في الهامستر والفئران وحيوانات العضل Gerbils وهي حيوانات من فصيلة الفأر .

مجاميع الشيستوسوما

قام البعض من العلماء بترتيب ديدان الشيستوسوما في أربع مجاميع وهي : مجموعة الـ *S. mansoni* (البيض ذو شوكة جانبية) ومجموعة الـ *S. haematobium* (البيض ذو شوكة طرفية) ومجموعة الـ *S. japonicum* (البيض مستدير وذو شوكة دقيقة أو بدون شوكة) وأخيرا مجموعة الـ *S. indicum* وهي مجموعة ضعيفة التحديد تشمل بعض الأنواع التي توجد في الهند وبعض المناطق الأسيوية الأخرى . ويلاحظ أن الأنواع التي تقع في مجموعة الـ *S. japonicum* تستخدم قواقعا تتبع طائفة الـ Prosobranchia وذلك كعوائل وسيطة بينما تستخدم أفراد كل المجاميع الأخرى قواقعا تتبع طائفة الـ Pulmonata لنفس الغرض أي كعوائل وسيطة .

ويمكن القول أن تكوين هذه المجاميع على أساس شكل البيضة والشوكة قد يكون مريحا ولكنه غير مقنع بشكل كامل ، فعلى سبيل المثال نجد أن الدودة *S. margrebowiei* التي تقع في مجموعة الـ *S.*

haematobium تضع بيضا مستديرا ذو شوكة صغيرة كما أن الدودة .*S. sinensium* التي وضعت ضمن مجموعة الـــ *S. japonicum* يتمــيز بيضها بوجود الشوكة الجانبية .

ونحن بدورنا نورد الجدول الذي يحتوي على أفراد هذه المجـــاميع حيث أنه لا يخلو من فائدة ، على الأقل من حيث معرفة بعـــض الأنـــواع التي لم نتطرق لذكرها ومن حيث التوزيع الجغرافي لأنواع الديدان وكـــذا أجناس القواقع التي تتخذ كعوائل وسيطة بالإضافة إلـــى الوقـــوف علـــى العوائل النهائية التي تصيبها الديدان (العوائل الثديية) ولو من طرف بعيد .

نوعية العائل وتوزيع أنواع الشيستوسوما Schistosoma spp

المجموعة التي يقع تحتها النوع Species group	التوزيع Distribution	جنس القوقع العائل Snail host	العائل الثديي Mammalian host
S. haematobium مجموعة الـ			
S. haematobium	Af & ad	Bulinus	Pr
S. intercalatum	Af	Bulinus	Pr
S. mattheei	Af	Bulinus	Pr , Ar
S. bovis	Af & ad	Bulinus, Planorbarius	Ar
S. curassoni	Af	Bulinus	Ar
S. margrebowiei	Af	Bulinus	Ar
S. leiperi	Af	Bulinus	Ar
S. mansoni مجموعة الـ			
S. mansoni	Af & SA	Biomphalaria	Pr , R
S. rodhaini	Af	Biomphalaria	R , C
S. edwardiense	Af	Biomphalaria	Ar
S. hippopotamii	Af	?	Ar
S. japonicum مجموعة الـ			
S. japonicum	SEA	Oncomelania	Pr,Ar,R,C, Pe
S. mekongi	SEA	Neotricula	Pr,C
S. sinensium	SEA	Neotricula	R
S. malayensis	SEA	Robertsiella	Pr,R
S. indicum مجموعة الـ			
S. indicum	SEA , SWA	Indoplanorbis	Ar
S. spindale	SEA , SWA	Indoplanorbis	Ar
S. nasale	SWA	Indoplanorbis	AR
S. incognitum	SEA , SWA	Lymnea, Radix	Ar, R,C

معنى الاختصارات الموجودة في الجدول :

Af = Africa أفريقيا

Af & ad = Africa and adjacent regions أفريقيا والمناطق المجاورة أو القريبة

SA = South America and Caribbean أمريكا الجنوبية وبلاد الكاريبي

SEA = Southeast Asia جنوب شرق آسيا

SWA = Southwest Asia جنوب غرب آسيا

Pr = Primates الرئيسيات

Ar = Artiodactyla ثدييات ذات أصابع مزدوجة (عددها زوجي) ومنها المجترات

R= Rodentia رتبة القوارض

C = Carnivora اللواحم (آكلات اللحوم)

Pe = Perissodactyla ثدييات ذات أصابع مفردة (عددها فردي) مثل الحصان .

ملحوظة :

تندرج الثدييات ذات الأصابع الزوجيـــة العـــدد (Artiodactyla) والثدييات ذات الأصابع الفردية العـــدد (Perissodactyla) تحـت ذوات الحافر Ungulata .

وسوف نعرض الآن مقارنة بين النوع *S. intercalatum* والنـوع *S. mekongi* وهما من الأنواع التي تصيـــب البشـــر ولكـــن توزيعـــهما الجغرافي محدود وبذلك يكون لدينا خمسة أنواع من ديدان الشيستوســـوما

تصيب الإنسان ، منها ثلاثة أنواع رئيسية هي الشيستوسوما هيماتوبيوم والشيستوسوما مانسوني والشيستوسوما جابونيكم .

	Schistosoma mekongi	*Schistosoma intercalatum*
الحجم Size	الذكر :- ٦-١٥ × ٠,٥-٠,٥٥مم .	الذكر : ١١-١٤ × ٠,٣-٠,٤مم الأنثى : ١٠-١٤ × ٠,١٥-٠,١٨مم
البيضة Egg	في البراز . حجمها (٣٠-٥٥ × ٥٠-٦٥) ميكرومتر وهي ذات عقدة جانبية صغيرة .	في البراز . حجمها (١٤٠-١٨٠ × ٣٠-٥٠) ميكرومتر وهي ذات شوكة طرفية .
الموقع في الإنسان	المساريقا العليا والأوردة البابية .	المساريقا والجهاز الوريدي البابي .
العائل المتوسط (القوقع)	*Tricula aperata*	Genus: Bulinus
العوائل النهائية	الرئيسيات واللواحم	الإنسان فقط في الطبيعة وتصاب حيوانات أخرى تجريبيا
التوزيع الجغرافي	جنوب شرق آسيا . تصيب الكلاب في لاوس وتايلاند .	زائير - الجابون - الكاميرون

Genus: Ornithobilharzia

في أنواع هذا الجنس يلتحم الردبان المعويان في هيئة أعور معوي خلفي ويقع المبيض الحلزوني في المنطقة الأمامية من الجسم . الخصي عديدة جدا والمبيض قصير ويحتوي على بيضة واحدة فقط .

الدودة : *Ornithobilharzia bomfordi*

توجد في الأوردة المساريقية للزيبو Zebu (أسمه العلمي *Bos bubalis*) وذلك في الهند . ويبلغ طول الذكر (٦-٩مم) بينما يصل طول الأنثى إلى (٣-٧,٣مم) . ويحتوي الذكر على حوالي (٦٠) خصية وللأنثى أعور خلفي طويل . يوجد البيض في براز العائل ويبلغ حجمه (١٠٠-١٣٦ × ٤٤-٦٠ميكرون) وهو بيضاوي الشكل وذو شوكة خلفية .

الدودة : ***Ornithobilharzia turkestanicum***

توجد في الأوردة المساريقية للأغنام والماعز والجمال والخيول والحمير والبغال والجاموس المائي والأبقار والقطط في التركستان وكازاخستان ومنغوليا والعراق . وهذا النوع صغير إذ يتراوح طول الذكر بين (٤,٢-٨مم) بينما يصل طول الأنثى إلى (٣,٤-٨مم) . ويوجد بالذكر (٧٠-٨٠) خصية . والمبيض في الأنثى حلزوني ملتف ويحتوي الرحم على بيضة واحدة . ويبلغ حجم البيضة (٧٢-٧٧ × ١٨-٢٦ ميكرون) . والبيضة ذات شوكة طرفية بالإضافة إلى زائدة قصيرة Short appendage عند النهاية الأخرى . ويلاحظ أن الدودة ذات أهمية قليلة في الحيوانات الكبيرة ولكنها تؤدي إلى وهن أو ضعف مستديم Permanent debility في الأغنام والماعز كما أنها تسبب تشمعا كبديا وعقيدات Nodules في الأمعاء . العائل المتوسط لهذا النوع هو القوقع *Lymnaea tenera euphratica* .

Genus: Bilharziella

الدودة : *Bilharziella polonica*

توجد في الأوردة المساريقة والحوضيـة للبـط الـبري والداجـن (الأليف) في أوروبا وأمريكا الشمالية . الجسم مفلطح في كلا الجنسين وهو في العادة يأخذ شكل المشرط أو المبضع Lancet في نصفـه الخلفـي . ويلاحظ أن قناة الاحتضان الخاصة بالذكر تبدو أثرية (Rudimentary) . ويبلغ طول الذكر حوالي ٤ مم بينما يبلغ عرضه ٠,٥٢ مم ومـن ناحيـة أخرى يبلغ طول الأنثى ٢,١ مم في حين يبلغ عرضها ٠,٢٥ مم . ويتحـد فرعا الأمعاء بالقرب من منتصف الجسم ليكونا أعورا يسـتمر متعرجـاً Zigzag إلى الطرف الخلفي . ويفتح الثقب التناسلي للذكر إلى اليسار مـن خط المنتصف بالقرب من وسط الجسم . والخصي عديدة جدا ، فتقع واحدة إلى الأمام من التقاء الفرعين المعويين أما باقي الخصيات فتـترتب فـي صف على جانبي الأعور ويقع الثقب التناسلي الأنثوي في موضع وسطي ، إلى الخلف مباشرة من الممص البطني . ويوجد المبيـض الممـدود ذو الطيات في مواجهة الاتحاد الخلفي للفرعين المعويين Intestinal caeca. ويحتوي الرحم القصير على بيضة واحدة . وللبيضة امتداد أمامي طويـل ضيق وانتفاخ خلفي ذو شوكة طرفية . يبلغ حجم البيضة (٠,٤× ٠,١مم) .

دورة الحياة Life cycle

يتم وضع البيض في الأوعية الدموية الصغيرة بجدار الأمعاء بحيث يتجه الجزء الضيق مباشرة ناحية التجويف المعوي . ويخترق هذا البيـض الجدار تدريجيا ليمر مع البراز في النهاية ، ويكون البيض لا يـزال فـي المراحل المبكرة من التطور . ويتمثل العائل الوسيط لهذه الدودة في القوقع *Planorbis* (*coretus*) *corneus* وذلك وفقا لما ذكره Szidat .. وتمتلك السركاريا زوجا من البقع العينية الصبغية كما توجـد بـها ثلاثـة أزواج

قاعدية وثلاثة أزواج حامضية من الغدد الرأسية . وتحدث العـــدوى مـــن خلال الفم والجلد .

الإمراضية Pathogenicity

ينجم عن البيض الموجود في جدار الأمعاء في بعـــض الأحيـــان عمليات التهابية مع رشح للخلايا البيضاء Leucocytes وتكاثر للنســـيج الضام Connective tissue proliferation . وربما يصل البيض إلـــى البنكرياس والطحال والكليتين ولكنه يموت في هـــذه الأعضـــاء . وعلـــى العموم فإن الطفيلي ليس ممرضا بدرجة كبيرة .

وبالإضافة إلى هذا النوع الأخير توجد أنواع أخرى تصيب الطيور وتتبع عائلة الـــ Schistosomatidae وهي :

Pseudobilharziella yokogawai (Oiso)

Dendritobilharzia pulverulenta (Braun)

Trichobilharzia ocellata (La Valette)

Gigantobilharzia monocotylea (Szidat)

وقد لاحظ Oiso عام ١٩٢٧ تغيرات باثولوجية في الكبد والأمعـــاء مع تأخر أو وقف نمو الطيور المصابة بالنوع *P. yokogawai* . وبصفـــة عامة يمكننا القول أنه على الرغم من أن ديدان الدم Blood flukes تكون بمثابة طفيليات خطيرة في الإنسان إلا أن هذه التي تصيب الطيور لا تمثل نفس القدر من الخطورة بالنسبة لعوائلها .

Genus: Schistosomatium

الدودة : *Schistosomatium douthitti*

يتمثل العائل النهائي لهذه الدودة في العديد من القوارض Rodents مثل فئران الحقل Field mice وفئران الغـــزال Deer mice وفـــئران

الألبينو Albino mice وجرذان المسـك Musk rats والكيـب Nutria والفأر ذو الظهر الأحمر Red - backed mouse .

والعوائل المعملية المناسبة لـهذا الطفيلـي هـي الفـئران Mice وحيوانات الهامستر Hamsters . ويبين الجدول الآتي تطور الدودة فـي العوائل المختلفة .

العائل Host	التطور Developmet
فأر أو جرذ المسك Musk rat	طبيعي Normal
الوشق * Lynx	طبيعي
فأر الغزال Deer mouse	طبيعي
فأر الحقل Field mouse	طبيعي
الهامستر ** Hamster	طبيعي
فأر الألبينو Albino mouse	طبيعي
الجرذ Rat	غير طبيعي Abnormal
القط Cat	غير طبيعي
الأرنب Rabbit	غير طبيعي
القرد Monkey	تتطور المناعة في ثلاثة أسابيع

* الوشق Lynx : حيوان من فصيلة السنانير أصغر من النمر

** الهامستر Hamster : حيوان من القوارض شبيه بالجرذ .

وتتطفل هذه الدودة (*S. douthitti*) في الجـهاز البـابي الكبـدي Hepatic portal system ويتمثل العائل الوسيط لها في القواقع :.

Lymnaea spp – physa spp – stagnicola spp – *pseudosuccinea columella.*

الذكر Male

يبلغ طول الذكر (١,٩-٦,٣مم) . وينقسم جسمه إلى قسمين مميزين هما : الجزء الأمامي أو مقدمة الجسم Prebody وهيَ مفلطحة وتشغل خمسين الدودة ومؤخرة الجسم Hind - body وهي تشغل الثلاثة أخماس الباقية وتشكل قناة احتضان . وتوجد بالذكر (١٤-١٦) خصية تقع بين الردبين المعويين في النهاية الأمامية لمؤخرة الجسم أو بتعبير أخر في الجزء الخلفي للجسم . وتفتح كل خصية عن طريق قناة صادرة قصيرة Short vas efferens في وعاء ناقل متوسط مفرد (Vas deferens) يؤدي إلى حويصلة منوية . ويتم تغليف هذه الحويصلة المنوية ومعها القضيب أو الذؤابة Cirrus بواسطة كيس الذؤابة Cirrus pouch . وتغطي الأشواك معظم جسم الدودة .

الأنثى Female

يتراوح طول الأنثى بين (١,١ – ٥,٤ مم) وتوجد بها الأعضاء الأنثوية الأساسية وهي : المبيض Ovary وقناة البيض Oviduct والغدد المحية Vitellaria وقناة المح Vitelline duct والقابلة المنوية Seminal receptacle والأوتيب Ootype وغدة مهليس Mehlis' gland والرحم Uterus . ولم يتم وصف قناة لورر Laurer's canal في الدودة . ويمكن للقارئ الرجوع إلى ترتيب الأعضاء الجنسية في الرسم المرفق . والأوتيب بيضوي في شكله ويبطن بخلايا انكسارية كبيرة Large refractive cells . وكما هو الحال في الأنواع الأخرى من الشيستوسومات Schistosomes فإن الأشواك على الأنثى تكون محدودة في توزيعها ، ففي هذا النوع تغطي الأشواك الحواف الجانبية للسطح الظهري والبطني وتمتد من الجزء الأمامي للجسم خلفيا إلى بداية المبيض كما أن الممص الفمي بدوره ذو أشواك .

وعندما ترتبط الديدان (الذكر والأنثى) فإن الأنثى تحتجز في قناة احتضان الذكر بحيث يكون سطحها الظهري في مواجهة السطح البطني للذكر ولا يبرز منها سوى نهايتها الأمامية فقط .

الجهاز الهضمي Digestive system

يتميز المريء بوجود غدد مريئية Oesophageal glands تقوم بإفراز أنزيمات هاضمة تساعد في تكسير أو تحليل الدم . ويتفرع المريء إلى ردبين أو فرعين معويين بهما العديد من الردوب Diverticula . ويتحد الردبان المعويان بالقرب من النهاية الخلفية للجسم . والجهاز الهضمي في الأنثى أحسن تطورا من نظيره في الذكر حيث يظهر الردبان المعويان أوسع في الأنثى وبالتالي يمتلأن بالدم بدرجة أكبر ويبدو أن هذا الوضع له علاقة بإنتاج البيض الذي يتطلب الكثير من الاحتياجات الغذائية والميتابولزمية .

البيضة Egg

يبلغ حجم البيضة (٤٢ - ٨٠ ميكرومتر × ٥٠ - ٨٠ ميكرومتر) وهي أصغر من ذلك البيض الخاص بشيستوسوما الإنسان .

موطن الدودة Habitat

تعيش الديدان البالغة وهي في حالة ارتباط أو اقتران (In copula) في الأوردة المساريقية Mesenteric veins.

نمط النواة Karyotype

تحتوي النواة على سبعة أزواج من الكروموسومات (2n = 14) منها زوج متباين الشكل Heteromorphic pair (ZW) في الأنثى وزوج متشابه الشكل Homomorphic pair (ZZ) في الذكر وذلك وفقا لما ذكره كل من Puente و Short عام ١٩٥٨ .

دورة الحياة Life cycle

وصفت دورة حياة هذا الطفيلي بواسطة Price عام ١٩٣١ والجندي EL-Gindy عام ١٩٥٠ ومالك Malek عام ١٩٧٧.

وعلى الرغم من افتقار البيضة للشوكة إلا أن البيض يمكنه أن يخترق جدار الأمعاء ليمر إلى الخارج مع البراز . وعلى العموم فإن أغلب البيض يمر إلى الكبد حيث يتجمع وبذلك يمكن الحصول عليه معمليا عن طريق التعطن Maceration .

المراحل الرخوية Molluscan stages

على الرغم من إصابة القواقع (العوائل الوسيطة) من جميع الأعمار بالميراسيديوم إلا أن القواقع اليافعة أو الشابة Young snails (٣ – ١٠ أسابيع) تصاب بدرجة أكبر بالمقارنة بغيرها (الأكثر تقدما في العمر) . ولا يوجد طور الريديا في الدورة التطورية داخل القوقع حيث تتحول الميراسيديومات إلى الأكياس البوغية الأم Mother sporocysts ، التي تقوم بإنتاج الأكياس البوغية البنوية Daughter sporocysts . وهذه الأخيرة تتحرر منها السركاريات . وتعتمد فترة الحضانة على الحرارة فعند درجة (٢٢ – ٢٤° م)تنطلق السركاريات في غضون (٣٧ – ٥٢) يوم عقب العدوى وكما هو الحال في الشيستوسومات الأخرى فإن السركاريات الناتجة من ميراسيديوم واحد تنتج ديدانا من جنس واحد .

السركاريا Cercaria

تختلف السركاريا مورفولوجيا عن تلك الخاصة بالـ *S. mansoni* في خصوصيات قليلة فتتميز سركاريا هذا النوع (*S. douthitti*) بوجود بقعتين عينيتين تتصفان بجودة التطور . وكما نعلم فإن هذه البقع العينية تغيب في شيستوسومات البشر Human schistosomes كما أن سركاريا الـ *S. douthitti* ذات انتحاء ضوئي (Phototropic) واضح . وبالإضافة لهذا توجد بالسركاريا ستة أزواج من الخلايا اللهبية ، تترتب بحيث تكون خمسة أزواج منها في الجسم بينما يوجد الزوج الباقي من هذه الخلايا في الذيل ولذلك فإن صيغة Formula الخلايا اللهبية في هذا النوع تكتب كالأتي : $2\,(5 + 1) = 12$. ومن جهة أخرى نلاحظ أن صيغة الخلايا اللهبية في شيستوسوما الإنسان هي $2\,(3 + 1)$.

وربما يتوافق خروج سركاريا الـ *S. mansoni* مع عادات العائل (القوقع) فتتم مغادرة القوقع في ضوء الشمس المباشر (Between 09.00 and 14.00 hours) . ولكن في حالة الـ *S. douthitti* فإن الخـــروج يحدث فقط في ساعات المساء أو في الليل .

وعلى الرغم من أن القواقع التي تتم إصابتها (تعدي) معمليا تميــل إلى إنتاج أعداد قليلة من السركاريا (٥٠٠-١٥٠٠) فـــإن القواقـــع التـــي تصاب بطريقة طبيعية تنتج ما يزيد عن الـــ (٥٠٠٠) سركاريا في المساء الواحد.

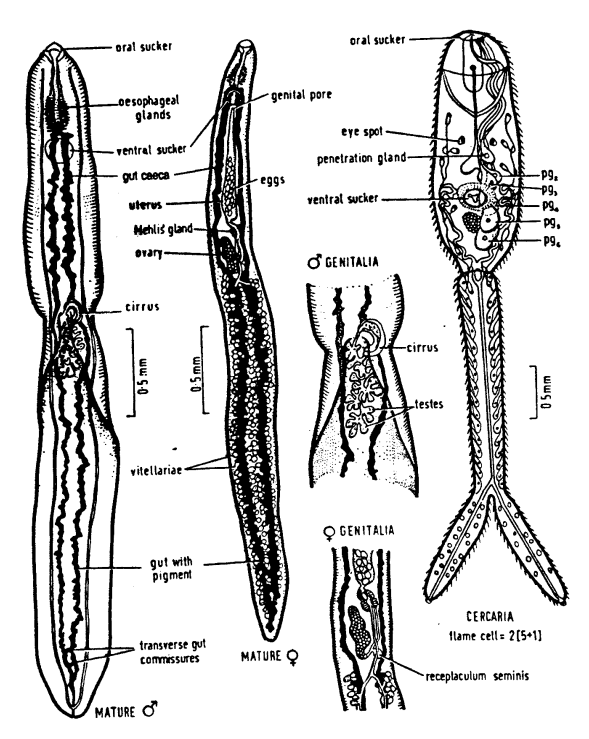
التطور داخل العائل النهائي

Development within the definitive host

تتمثل العوائل النهائية الطبيعية في أمريكا الشمالية في جرذ المســك Musk rat وفأر الغـزال Deer1 mouse وفـــأر المـــروج Meadow mouse والفأر الأحمر – الأسود Red – black mouse . وفي المعمــل فإن الهامستر وفئران الألبينو والكيب Nutria هي العوائل المناسبة بدرجــة أكبر . وفي قردة الريسيس Rhesus monkeys فإن الديدان يمكنـــــها أن تصل إلى النضوج أو البلوغ الجنسي Sexual maturity بيد أن المناعـــة تتطور في غضون ثلاثة أسابيع ضد هذه الديدان ومن ثـــم فإنـــها تقتــل . ويكون تطور الطفيلي ضعيفا أو غير طبيعي (Abnormal) في الجـــرذان Rats والقطط والأرانب .

وميكانيكية اختراق السركاريا للجلد تشابه تلك الخاصة بشيستوسوما الإنسان . ومن المحتمل أن تنتج الخمسة أزواج من غدد الاختراق إنزيمـــي الـــ Hyaluronidase والـــ Collagenase . والواقع أن طريق الـــهجرة من الجلد إلى الجهاز البابي غير محقق أو هو مشكوك فيـــه (Uncertain) ، فربما تصل السركاريات إلى الجهاز الدموي مباشرة عن طريـــق ثقـــب الشعيرات أو قد يتم الدخول عن طريـــــق الجـــهاز الليمفـــاوي Lymph system . ووفقا لأحد الآراء فإنه يتم الوصول إلـــى الكبـــد مـــن خــلال التجويف البلوري . وتتطور الديدان الصغيرة داخل أوعية الكبـــد ومنـــها

تهاجر إلى الأوردة المساريقية بعد حوالي (١٠-١١يوم) من العدوى وفـــي اليوم الثالث عشر تقريبا فإن جميع الديدان تكون في الأوعية البابية خـــارج الكبد Extra –hepatic portal vessels وهي هنا إمـــا أن تكـــون قـــد وصلت إلى البلوغ الجنسي أو تكون قريبة منه . وتصل جميع الديدان إلـــى مرحلة البلوغ بعد عشرين يوما في العادة .



Schistosomatium douthitti الدودة

- تعقيب عام -

نظرا للأهمية التي تحظى بها الشيستوسومات رأينا أن نورد هـذا التعقيب لإلقاء مزيد من الضوء على هذه الطفيليات .

الإصابات أحادية الجنس Unisexual infections

حيث أن الشيستوسومات منفصلة الجنس Dioecious فإنـه مـن الممكن عمل عدوى أو إصابات تجريبية تتضمن جنسا واحدا فقـط مـن الديدان . والحقيقة أنه توجد تباينات في التطور بين الأنـواع وذلـك فـي الإصابات أحادية الجنس هذه ولذلك فـإن الفـئران التـي تعـدى فقـط بسركاريات أنثويـة Female cercariae للشيستوسـوما مانسـوني أو الشيستوسوما جابونيكم يلاحظ فيها أن نضوج Maturation الإناث البالغة Adult females للطفيلي يتم تثبيطه طبيعيا بدرجة كبيرة . وهنا نلاحـظ أن المبيض يتطور ولكن الغدد المحية لا تنضج فهي على سبيل المثـال لا تنتج مادة القشرة كما أنه من الناحية الفعلية لا تحدث الهجرة إلـى الأوردة المساريقية . وقد لوحظ أن إضافة الذكور تؤثر بقوة حيث يحدث الازدواج (بين الذكر والأنثى) عندما تصل هذه الذكور إلى النضج . وتتحرك أزواج الديدان في الأوردة البابية ويحدث إنتاج البيض . وفي القليل من الحـالات ربما ينتج بيض مشوه Malformed eggs بواسطة إناث الشيستوسـوما مانسوني عند حدوث العدوى أو الإصابات الجنسية الفردية للفئران .

وعلى العكس مما سبق فإن كلا جنسي الـ *Schistosomatium douthitti* يصل إلى النضج في الوقت الطبيعي (١٠-١٢يوم) وذلك عندما يوجد كل منهما مستقلا عن الأخر كما أن البيض الناتج من العدوى الأنثوية المفردة للـ *S. douthitti* يتطور بكريا Parthenogenetically .

ومن ناحية أخرى فإن الـ *S. mattheei* تصل إلى النضـج فـي الإصابات أحادية الجنس ولكن الإناث لا تكون في الصورة التي تسمح لـها بالازدواج الطبيعي مع الذكور وتنتج بيضا غير عيوش أو غـير حيـوي Non-viable eggs .

التهجين في الشيستوسومات Hybridization in schistosomes

عندما يتم اختراق العائل بواسطة سركاريات أنواع مختلفة فربمـــا يحدث الازدواج أو المزاوجـــة بيـــن هـــذه الأنـــواع (Inter-specific pairing) عندما تصل الديدان إلى البلوغ أو النضج الجنسي . وكثيرا مـــا يتم إنتاج بيض ذو تطور بكري Parthenogenetic eggs .

الهجن الطبيعية Natural hybrids

لقد تم تسجيل العديد من الهجن الطبيعية ليس فقط من التزاوج بيـــن شيستوسومات الإنسان ولكن أيضا من التزاوج بين هذه وبين شيستوسومات الحيوان ، فتوجد مثلا هجن طبيعيـــة للـــ *S. haematobium* x *S. mattheei* (cattle) وكـــذلك الـــ *S. haematobium* x *S. intercalatum* وأيضا الـــ *S. curassoni* (sheep) x *S. bovis* (cattle) . وذلك وفقا لما جاء به كل من Rollinson و Simpson عـــام ١٩٨٧ . ومن الواضح أن حدوث الهجن الطبيعيـــة يســـبب العديـــد مـــن المشاكل التقسيمية أو التصنيفية الصعبة والتي يمكن حلها باستخدام بعـــض التقنيات مثل الـــ Isoenzyme analysis .

الهجن التجريبية Experimental hybrids

تم تنفيذ العديد من التجارب التي حدث فيـــها الـــتزاوج الخلطـــي Cross-mating بين أنواع مختلفة من الديدان (الجدّول المرفق يوضـــح البعض من هذه التزاوجات) . وقد لوحـــظ فـــي الفـــئران التـــي تعـــدى بالسركاريات الأنثوية للشيستوسوما مانسوني والسركاريات الذكرية للـــدودة *Schistosomatium douthitti* أن بعض أزواج الديدان المختلطة تتطور . ويلاحظ أن ذكر الـــ *S. douthitti* تتطور به خصى جيدة التكوين ولكن لا يوجد الحيوان المنوي في أنثى الـــ *S. mansoni* التي تشاركه بيد أنـــه يتطور بيض ذو شوكة جانبية يماثل ذلك الخاص بالشيستوسوما مانســـوني في حالة الازدواج المعتاد . والذي يؤخذ في الاعتبار أن الميراســـيديومات أحادية الصبغيات (Haploid) التي تخرج من البيض تنشأ منـــها أكيـــاس

بوغية أحادية الصبغيات كذلك وهذه تتكون بداخلها سركاريات تكون معدية للفئران (Basch & Basch, 1984)

التزاوج التجريبي في الشيستوسومات

Female الأنثى	Male الذكر	المصدر أو المرجع Refernce
S. mansoni	X *S. haematobium*	Vogel (1941)
S. mansoni	X *S. japonicum*	Vogel (1941, 1942)
S. mansoni	X *S. rodhaini*	Le Roux (1954)
S. mansoni	X *Schistosomatium douthitti*	Armstrong (1965)
S. mansoni	X *Heterobilharzia americana*	Armstrong (1965)
S. haematobium	X *S. mansoni*	Vogel (1941)
S. haematobium	X *S. japonicum*	Vogel (1941)
S. japonicum	X *S. mansoni*	Vogel (1941)
S. rodhaini	X *S. mansoni*	Le Roux (1954)
S. douthitti	X *S. mansoni*	Short (1948)
S. mattheei	X *S. mansoni*	Taylor (1970)

بيولوجيا البلهارسيا Biology

بالنسبة للأنواع الثلاثة الرئيسية نجد أن الـــ *S. haematobium* تعيش بصفة رئيسة في أوردة الضفيرة المثانية البولية بينما توجد الـــ *S. mansoni* في الأوردة البابية للأمعاء الغليظة أما الـــ *S. japonicum* فتميل للتواجد في أوردة الأمعاء الدقيقة . وتوجد الدودة الأنثى عادة في قناة احتضان الذكر حيث يحدث التسافد Copulation . وهناك عدة مـــبررات فسيولوجية أخرى لهذه العادة . وتأخذ الديدان طريقـــها ضـــد تيـــار الـــدم

(Upstream) إلى الأوردة الأصغر حيث قد تترك الأنثى قناة الاحتضان لتصل إلى الوريدات Venules التي تضع بيضها فيها . ويتحتم على البيض أن يعبر أو يجتاز جدار الوريّد (تصغير وريد) وبعض الأنسجة وكذلك مخاطية الأمعاء أو المثانة قبل أن يتم طرده إلى الخارج مع البراز أو البول والحقيقة أن الميكانيكية التي يتم بواسطتها وصول البيض إلى تجويف الأمعاء أو المثانة قد خضعت لكثير من التأملات . والاعتقاد التقليدي السائد في هذا الصدد هو أن الشوكة الموجودة على البيضة تساهم في هذه العملية إلى حد كبير ولكن الخروج إلى التجويف يتم إنجازه أيضا بواسطة بيض الـ *S. japonicum* والشيستوسومات الشرقية الأخرى Oriental schistosomes على الرغم من أن البيض يحوز فقط شوكات أثرية Rudimentary spines . ولذلك يرى بعض العلماء أن الدودة تحتاج إلى معونة العائل في هذا الخصوص . ووفقا لما ذكره File فإن الخلايا البطانية Endothelial cells المبطنة للوريد الصغير Venule تتحرك بنشاط فوق بيضة الدودة لتبعدها عن التجويف الخاص بالوعاء (أنظر الشكل المرفق) . وقد أوضح كل من Damian و Doenhoff أن الدودة تسخر حينئذ الاستجابة المناعية للعائل The host immune response من أجل نقل البيضة إلى تجويف الأمعاء أو المثانة حيث أن البيضة المنتقلة تنبه تكوين ورم حبيبي Granuloma حولها . ويتكون هذا الورم الحبيبي (الحبيبوم) من خلايا متحركة Motile cells مثل الكرات الحامضية Eosinophils والخلايا البلازمية Plasma cells والبلاعم الكبيرة Macrophages ومن ثم يتحرك إلى تجويف الأمعاء أو المثانة حاملا البيضة معه . وفي التجويف تتلاشى خلايا الورم الحبيبي ويتم خروج البيضة مع البراز أو البول . ويرى البعض أنه في أي حالة لا يكون ما يقرب من ثلثي البيض ذلك الورم كما أن أعدادا كبيرة من البيض تبقى في جدار الأمعاء أو المثانة وبصفة خاصة في الحالات المزمنة Chronic cases التي يتقسي (Toughened) فيها الجدار بواسطة كمية كبيرة من النسيج الليفي Fibrous tissue . وبالطبع فإن بعض البيض لا

يخرج ابدا من الوريدات Venules ولكنه يكسح بعيدا بواسطة الدم ليستقر في الكبد أو الـ Capillary beds الخاصة بأعضاء أخرى . وعندما يخرج البيض إلى تجويف المثانة أو الأمعاء فإنه يطرد إلى الخارج مع البول أو البراز ويحدث الفقس عندما يتعرض ذلك البيض للاسموزية المنخفضة (التركيز الأسموزي الأقل) للماء العذب .

والواقع أن ميكانيكية فقس البيضة مفهومة بدرجة قليلة . وأول مؤشر ينبئ بالفقس كما يرى البعض هو نشاط الأهداب الموجودة على الميراسيديوم ويزداد هذا النشاط حتى يبدو الميراسيديوم مثل الكرة المفتولة، ويساعد الاختلاف الاسموزي في إيجاد منفذ في جانب البيضة فيخرج الميراسيديوم ويسبح في الماء . وعلى كل حال فإن بعض البيض لا يفقس ، ويفقس البعض الآخر قبل أن تصبح اليرقة منشطة .

ويسبح الميراسيديوم بلا انقطاع أثناء فترة حياته القصيرة . وإذا حدث الفقس من بيضة قديمة أو معمرة فإنه سوف يعيش لمدة ساعة أو ساعتين فقط أما في الظروف المثلى فإن الميراسيديوم يعيش لفترة تتراوح بين خمس إلى ست ساعات . وعلى الرغم من أن ميراسيديومات الشيستوسومات على وجه العموم لا تمتلك بقعا عينية Eye spots إلا أنها تمتلك مستقبلات ضوئية Photoreceptors كما أنها ذات انتحاء ضوئي موجب وعندما تدخل الميراسيديومات إلى المنطقة المجاورة للقواقع فإنها تعوم بسرعة أكبر متجهة نحو هذه العوائل الوسيطة وبذلك تزيد فرصتها في الالتقاء بها .

وبالنسبة للقواقع التي تستخدم كعوائل وسيطة فإننا نستطيع أن نجملها في الآتي :

١- تستخدم الـ *S. haematobium* عدة أنواع تتبع جنسي الـ Bulinus والـ Physopsis ومن المحتمل أيضا الـ Planorbarius .

٢- تستخدم الـ *S. mansoni* القوقع *Biomphalaria alexandrina* كعائل وسيط في الشمال الأفريقي والمملكة العربية السعودية واليمن كما تستخدم الـ *B. sudanica* والـ *B. rupellii* والـ *B. pfeifferi*

وأنواعا أخرى تابعة للجنس في أجزاء من أفريقيا كما تتخذ من القوقع *B. glabrata* عائلا وسيطا في نصف الكرة الغربي Western Hemisphere أما في البرازيل فتتخذ القوقع *Tropicorbis centrimetralis* كعائل وسيط .

٣- تستخدم الـ *S. japonicum* عدة أنواع تابعة للجنس Oncomelania .

وعقب اختراق القوقع فإن الميراسيديوم يتخلى عن طلائيته ويبدأ في التطور إلى الكيس البوغي الأم ويحدث ذلك عادة بالقرب من نقطة دخوله . وبعد حوالي أسبوعين فإن الكيس البوغي الأصلي (الأم) الذي يمتلك أربعة بروتونفريدات Protonephridia يعطي الأكياس البوغية البنوية ، التي تهاجر في العادة إلى أعضاء القوقع الأخرى . ويذكر البعض أن الكيس البوغي الأصلي أو الأم يستمر في إنتاج أكياس بوغية بنوية لمدة تزيد عن ستة أو سبعة أسابيع . وكما علمنا فإنه لا يوجد طور أو جيل الريديا .

وتبدأ السركايا مشقوقة الذيل في مغادرة الأكياس البوغية البنوية والقوقع العائل بعد حوالي أربعة أسابيع من الاختراق الابتدائي للقوقع بواسطة الميراسيديوم .

وعلى القارئ أن يراجع الآن أحجام السركاريا الخاصة بكل نوع وخصائصها الأخرى . ونلفت النظر إلى أنه في بعض المراجع يذكر المؤلفون أن الممص الفمي يغيب في السركاريا ويحل محله عضو رأسي يتألف من غدد الاختراق وهذا لا يتنافى مع ما تم وصفه سابقا حيث أن هذا مجرد اختلاف في اطلاق الأسماء ونستمر فنقول أن الممص البطني صغير وتغطية أشواك دقيقة . وتوجد أربعة طرز من الغدد التي تفتح عن طريق حزم من القنوات عند الحافة الأمامية للكائن .

ولا يوجد في دورة الحياة عائل متوسط ثان Second intermediate host وتقوم السركاريات بحركة تناوبية إلى سطح الماء الغوص في اتجاه القاع وتستمر في حركتها هذه (إلى أعلى وإلى أسفل)

لمدة يوم إلى ثلاثة أيام . وعندما تجد العائل النهائي المناسب مثل الإنسان فإنها تتعلق بجلده وتزحف عليه لفترة طالبة المكان المناسب للاختراق . وتنجذب السركاريا إلى إفرازات الجلد حيث تظهر استجابة موجبة قوية للأرجينين Arginine . وعند التنبيه بواسطة الأرجينين تبدأ السركاريا في إنتاج نفس المادة (الأرجينين) من الـ Postacetabular glands . وربما تعمل هذه المادة الأخيرة التي أنتجتها السركاريا على جذب سركاريات أخرى موجودة في الجوار . وعلى العموم فإن العديد من الباحثين يقرر انجذاب السركاريا إلى العائل النهائي عن طريق حرارة جسمه التي تكون عادة مرتفعة بالنسبة لحرارة الماء . وتحتاج السركاريا إلى نصف ساعة فقط أو أقل لإكمال اختراقها لبشرة الجلد Epidermis . ومن الممكن أن تختفي خلال السطح في فترة تتراوح بين (١٠-٣٠) ثانية . ويساعد على الاختراق ذلك التذبذب أو الاهتزاز الشديد Vigorous wiggling الذي تحدثه السركاريا بالإضافة إلى إفراز منتجات العضو الرأسي Head organ . أما ذيل السركاريا فيتم نبذه كما علمنا .وعلى كل حال فإن الديدان تصبح الآن (بعد الاختراق) اصغر بعض الشيء حيث تكون غدد الاختراق قد أفرغت محتوياتها . وفي غضون ٢٤ ساعة فإن الديدان الصغيرة التي يطلق عليها Schistosomules تكون قد دخلت الدورة السطحية Peripheral circulation حيث يتم نقلها إلى القلب . وربما تهاجر بعض الديدان الصغيرة (Schistosomules) خلال الأوعية الليمفاوية Lymphatics إلى القناة الصدرية Thoracic duct ومنها إلى الأوردة تحت الترقوية Subclavian veins والقلب . وتترك الديدان الصغيرة الجانب الأيمن من القلب إلى الرئتين ثم تعود أدراجها من الشعيرات الرئوية لتصل إلى الجانب الأيسر من القلب ومن ثم إلى الدورة الجهازية . ومن الواضح أن الديدان الصغيرة التي تدخل الشرايين المساريقية تعبر الأوعية الشعرية المعوية وتصل إلى الكبد عن طريق الجهاز الكبدي البابي لتواصل النمو . وبعد فترة من التطور تصل إلى حوالي ثلاثة أسابيع في جيبانيات الكبد (أشباه جيوب الكبد Liver

sinusoids) فإن الديدان الشابة أو اليافعة تهاجر إلى جدران الأمعــــاء أو المثانة (وفقا للنوع) لتتزاوج وتبدأ في إنتاج البيض . والفترة قبل البائنـــــة الكاملة : The entire prepatent period هي حوالي (٥-٨) أســـابيع . وبصفة عامة فإنه يمكن تعريف الفترة قبل البائنة أو قبل الظاهرة هذه بأنها تلك التي تبدأ من وقت دخول الأطوار المعدية للطفيلي إلى جســـم العـــائل حتى ظهور البويضات أو الأكياس أو الأطوار الأخرى مــــن دورة حيـــاة الطفيلي والتي يمكن تشخيصها . وربما تعيـــش الشيستوســـومات البالغـــة Adult schistosomes لمدة (٢٠-٣٠) سنة وذلك حســـــب مـــا ذكـــره Jordan عام ١٩٨٥ .

ويلاحظ أن إناث الديدان غــــير المقترنـــة Unpaired female worms لا تصبح ناضجة جنسيا وتبدو عليها مظاهر الجوع حيث يبـــدو جهازها العضلي المريئي ضعيفا ونحيفا كما أنها تنتج القليل من الإنزيمـات الهاضمة بالإضافة إلى قيامها بهضم ما يقرب من ربع الكـــرات الحمــــراء التي تهضمها الإناث المقترنة . وربما تنشأ وظيفة تنبيه النمو مـــن الفعـــل العضلي للذكر الحاضن أي الذي يمسك بالأنثى في قناة الاحتضان حيـــث يساعد هذا الفعل أنثى الديدان على ضخ الدم في أمعائها . وينسب هذا الذي ذكرناه توا إلى كل من Gupta عام ١٩٨٧ و Basch عام ١٩٩٠ .

التهاب الجلد السركاري (حكة السباح)

Cercarial dermatitis (Swimmer's itch)

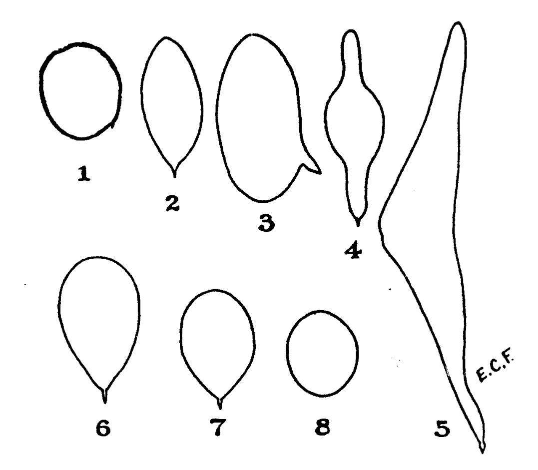
تسبب أنواع عديدة من جنس الشيستوسوما طفحا أو تنفطـــا جلديـــا Rash عندما تخترق السركاريات الخاصة بها جلد العائل غير المناســـــب ومن ثم فإن الـــ *S. spindale* والـــ *S. bovis* يعتبران بمثابـــة عـــاملين مرضيين Agents يسببان التهاب الجلد في الإنسان (بواسطة السركاريات) كا أن هناك أنواعا من شيستوسومات الطيور تسبب هـــذه الحالـــة (حكـــة السباح) عندما تهاجم سركارياتها أي فرد يتعرض لها فنجد أن أجناس :

Trichobilharzia – Gigantobilharzia – Ornithobilharzia – Microbilharzia – Heterobilharzia – Dendritobilharzia.

تسبب حدوث التهاب الجلد السركاري أو حكة السباح المشار إليها .

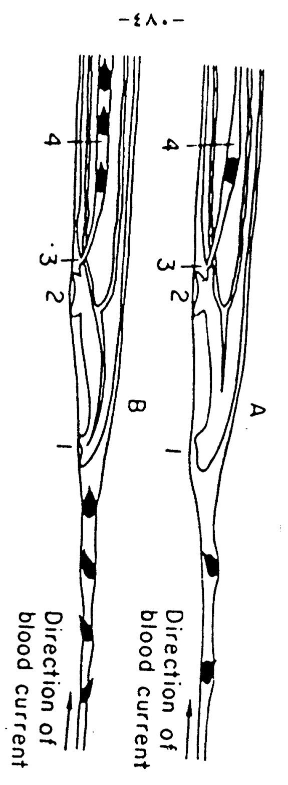
وينجم عن التفـــاعل الجلـدي نــوع مــن التحســاس أو التــأق Sensitization كما وجد أن تكرار الإصابة يسـبب زيــادة فــي شــدة التفاعلات . وعندما تخترق السركاريا جلد العائل فإنها تكون غير قــادرة على إكمال أو مواصلة هجرتها فتعمل الاستجابات الدفاعية للعــائل علــى قتلها بسرعة . وفي نفس الوقت تقوم السركاريات بإفراز مولدات للحساسية أو الأرجية (Allergens) تسبب التهابا وبثرات صغيرة تمتلئ بــالصديد . ويمكننا أن نعرف الاليرجين أو المستأرج Allergen بأنه المادة الغريبــة التي ترتبط بالجلوبيولين المناعي (E) والذي يرمز له اختصارا بــالحروف IgE وبالتالي تثار الحساسية بسبب هذا الارتباط أي أن الالـــيرجين فــي النهاية عبارة عن مستضد أو انتيجين يسبب الحساســية (راجــع كتــاب : المناعة استراتيجية الجسم الدفاعية للمؤلف) . وربما يكون التفاعل عامــا ومصحوبا بطفح حكي Itching rash يشمل معظم الجسم . وهذه الحالة لا تمثل تهديدا خطيرا لصحة الفرد ولكنها تصبح مزعجة بدرجة كبيرة .

وتعتمد الوقاية غالبا على مبيدات القواقع ولكن اســتخدامها يكــون محدودا بسبب المشكلات التي تنجم عنها ومنها تــهديدها لرياضــة صيــد الأسماك في بعض البلدان حيث أن هذه المبيدات تسمم السمك نفسه .



البيض الخاص ببعض أنواع ديدان الدم

1- *Schistosoma japonicum*
2- *Schistosoma haematobium*
3- *Schistosoma mansoni*
4- *Schistosoma bovis*
5- *Schistosoma spindale*
6- *Ornithobilharzia bomfordi*
7- *Schistosoma indicum*
8- *Schistosomatium pathlocopticum*

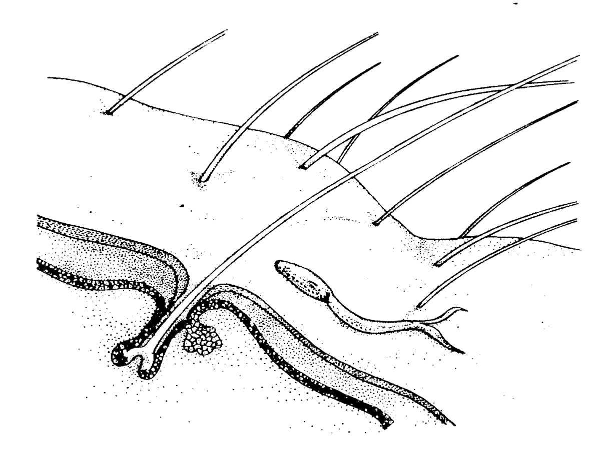


وضع البيض بواسطة الشيستوسوما مانسوني (A)
والشيستوسوما هيباتوبيوم (B)

1= Anterior sucker	الممص الأمامي
2 = Posterior sucker	الممص الخلفي
3 = Genital pore	الثقب التناسلي
4 = uterus with contained eggs	الرحم وبداخله البيض



صورة الكترونية للخلايا البطانية Endothelial cells وبيض الشيستوسوما جابونيكم . تتحرك الخلايا البطانية فوق بيض الدودة (عن S.K . File)



سركاريا أنواع الشيستوسوما على جلد العائل النهائي

Family: Brachylaemidae

تحتوي هذه العائلة على ديدان صغيرة أو ذات حجم متوسط وهي في العادة ذات أجسام ناعمة . يوجد بالدودة بلعوم ابتدائي ومريء ويمتد الردبان المعويان الى النهاية الخلفية للجسم . تقع الخصيتان في موضع خلفي وهما اما متتاليتان (واحدة خلف الأخرى Tandem) أو منحرفتان قليلا ويقع المبيض بين الخصيتين . وتشغل الغدد المحية الحويصلية الحقلين الجانبيين وإلى الخلف من منتصف الجسم غالبا . أما الثقب التناسلي فهو خلفي ، في المنتصف أو إلى الجانب قليلا أو حتى طرفي أو ظهري . ويحتوي كيس الذؤابة على عضو التسافد (الذؤابة) ولكن الحوصلة المنوية حرة . تتطفل الديدان في أمعاء الفقاريات .

Genus: Brachylaemus (Syn Harmostomum)

الدودة : *Brachylaemus commutatus*

توجد في أعوري Caeca الدجاج والدراج Pheasant والرومي والحمام ودجاج غينيا في جنوب أوروبا وشمال افريقيا والـ Indo-china يبلغ حجم الطفيلي (٣,٧-٧,٥ × ١-٢مم). الجسم مستدير أماميا ولكنه يستدق خلفيا . ويقع الممص البطني في الثلث الأمامي من الجسم . الخصيتان غير منتظمتين في استدارتهما والخلفية منهما ذات موقع وسطي Median بيدأن الأمامية تقع إلى اليسار من الخط المنصف للجسم بينما يقع المبيض إلى اليمين وتتكون الغدد المحية من حويصلات دقيقة تمتد في الحقلين الجانبيين وإلى الأمام من مستوى الخصية الخلفية . الرحم ذو تفرعات ملتفة صاعدة وهابطة أما الثقب التناسلي فيقع بالقرب من الحد الأمامي للخصية الأمامية في خط المنتصف . يبلغ حجم البيضة (٢٧-٣٢ × ١٣-١٨ ميكرون) . وقد اعتبر Dawes (عام ١٩٤٦) أن النوع *B commutatus* يتطابق مع الـ *Postharmonostomum gallinum* . ونحن على العموم سوف نتعرض بالوصف للدودة الأولى أيضا والتي يعتبرها البعض شكلا أخر للطفيلي .

دورة الحياة

الشكل الأخر للطفيلي (*P. gallinum*) يستخدم القوقـــع الأرضـــي *Eulota similaris* كعائل وسيط (Alicata, 1940) رغـــم أن قواقعـــا أخرى مثل أنواع الـــ Subulina والـــ Euhadra والـــــ Philomycus قد تستخدم أيضا لنفس الغرض . وربما تتحوصــــل الســـركاريات عقـــب تحررها في نفس القوقع أو في قواقع من أنواع أخرى .

الدودة : *Brachylaemus suis*

توجد في الأمعاء الدقيقة للخنزير في تونس وتمتص الـــدم ولكنـــها على ما يبدو ليست ممرضة بدرجة كبيرة . العائل المتوسط للدودة يتمثـــل في بعض القواقع الأرضية وبصفة خاصة من أنواع الــــ Xerophila . يبلغ حجم البيضة (٣٠-٣٥ × ١٥-١٧ ميكرون) .

الدودة : *Postharmostomum gallinum*

توجد هذه الدودة في أعوري الدجاج والرومي ودجاج غينيا والحمام في أوروبا وآسيا وأفريقيا كمـــا ســـجلت أيضـــا فـــي الدجـــاج بـــهاواي وبورتوريكو.

يبلغ طول الدودة (٣,٥-٧,٤مم) . الممص الفمي والممص البطنـــي في حالة جيدة نسبيا من التطور ويقع الممص البطني في الثلث الأول مـــن الجسم . يوجد المبيض بين الخصيتين في النهاية الخلفية للجســـم .الغـــدد المحية جانبية وتمتد أماميا إلى الحافة الخلفية للممـــص البطنـــي . حجـــم البيضة (٢٩-٣٢ × ١٨ ميكرون) .

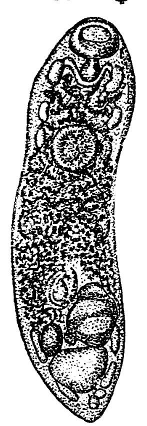
تاريخ الحياة Life history

وفقا لما ذكره Alicata عام ١٩٤٠ فإن البـــيض يحتـــوي علـــى ميراسيديومات Miracidia عندما يتم وضعه . وعندما يؤكل هذا البيـــض بواسطة القوقع *Eulota similaris* فإنه يفقس وتدخل الميراسيديومات كبد القوقع وتتطور إلى الأكياس البوغية . وتخرج السركاريات المتطورة فـــي الأكياس البوغية من هذه الأكياس لتغادر جسم القوقع . وربما تدخل هـــذه السركاريات إلى نفس القوقع العائل (الذي خرجت منه) أو إلى قواقع أخرى

من نفس النوع أو من أنواع مخالفة حيث تصبح متحوصلة في التجويـــف التـــاموري Pericardial cavity وقـد لوحـظ أن القوقـع الأرضـــي *Subulina octona* يحمل الميتاسركاريات ولكن لم يعرف ما إذا كان هذا القوقع يستخدم أيضا كعائل وسيط أولي : Primary intermediate host . وفـــي الشـــرق تبيـــن أن القواقـــع *Euhadra peliomphala* والـــ *Philomycus bilineatus* والـــ *Eulota sieboldiana* يمكـــن أن تستخدم كعوائل متوسطة ثانوية Secondary intermediate hosts

الإمراضية

قد تسبب الدودة ضررا قليلا لعوائلها النهائية ولكـــن فـــي حالـــة الإصابة الثقيلة يحدث التهاب في الأعور .



— Postharmostomum gallinum. Ventral view. (From Skrjabin, 1924.)

Genus: Skrjabinotrema

الدودة : *Skrjabinotrema ovis*

توجد دهه الدودة في الجزء الخلفي من الأمعاء الدقيقة للأغنام في غرب الصين ومنطقة السهوب في شرق الاتحاد السوفيتي السابق (U.S.S.R) .

يبلغ حجم الدودة (٠,٧٩-١,١٢ × ٠,٣٢-٠,٧مم) . الخصيتان البيضاويتان كبيرتان وتقعان في وضع منحرف ولكن تلامس كل منهما الأخرى في الجزء الخلفي من الجسم . ويقع المبيض في مواجهة الخصية اليمنى . يبلغ حجم البيضة (٢٤-٣٢ × ١٦-٢٠ ميكرون) وهي مفلطحة قليلا من جانب واحد ولها غطاء كبير Large operculum عند إحدى النهايتين بالإضافة إلى زائدة صغيرة عند النهاية الأخرى . الإصابات الثقيلة قد تسبب التهابا معويا نزليا Catarrhal enteritis .

Family: Strigeidae

تتميز الديدان بوجود انقباض Constriction يقسم الجسم إلى جزء أمامي مفلطح أو يشبه الكأس وجزء خلفي أسطواني . ويحتوي الجزء الخلفي على الغدد الجنسية Gonads . الممص البطني ربما يكون فقير التطور أو غائب وإلى الخلف منه يوجد عادة عضو لاصق خاص Special adhesive organ . ويفتح الثقب التناسلي خلفيا في انخفاض أو جراب يسمى Bursa copulatrix . وتقع الخصيتان في وضع متتابع (واحدة وراء الأخرى) أما المبيض فهو إلى الأمام منهما . وفي العادة يغيب كيس الذؤابة . ويحتوي الرحم على عدد قليل نسبيا من البيض الكبير . الغدد المحية جيدة التطور وهي توجد في كل من منطقتي الجسم أو في الجزء الخلفي فقط . وتتطفل الديدان في القناة الهضمية (في الطيور بصفة رئيسية) . السركاريات من طراز الــ Furcocercous وهي مزودة ببلعوم وتتطور في القواقع داخل الأكياس البوغية . وتدخل السركاريات إلى عائل متوسط ثان Second intermediate host والذي قد يكون سمكة أو قوقعا أو نوعا من العلق Leech ......الخ .

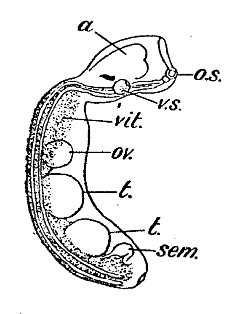
Genus: Apatemon

الدودة : *Apatemon gracilis*

توجد في أمعاء الحمام والبط والبط البري في أوروبا . حجم الدودة (١,٥-٢,٥ × ٠,٤مم) وهي مقعرة ظهريا ويكون الجزء الأمامي الكأسي الشكل حوالي ثلث الطول الكلي للدودة ويحتوي هذا الجزء على عضو ملصق (عضو التصاق) . وفي هذا الطفيلي تغيب الذؤابة وكيس الذؤابة أيضا . ويحتوي الجراب Bursa عند قاعدته على عضو تسافد ضعيف أو مخروط تناسلي . ويلاحظ أن الغدد المحية تنحصر في الجزء الخلفي من الجسم أما حجم البيضة فهو (١٠٠-١١٠ × ٧٥ ميكرون) .

دورة الحياة Life cycle

يمر البيض في براز العائل ويفقس الميراسيديوم تحت الظروف المناسبة في حوالي ثلاثة أسابيع . وبعد الدخول إلى القوقع الملائم يتكون الكيس البوغي الذي يتميز بأنه رقيق جدا ويبلغ طوله حوالي ٢٠مم . وتتكون السركاريات مباشرة في الأكياس البوغية . العائل المتوسط الثانوي يتمثل في العلق من النوع *Haemopis sanguisuga* والنوع *Herpobdella atomaria* .



Apatemon gracilis

a = adhesive organ	عضو إلتصاق
o.s = oral sucker	ممص فمي
ov = ovary	مبيض
sem = seminal vesicle	حويصلة منوية
t = testis	خصية
vit = vitellaria	غدد محية
v.s = ventral sucker	ممص بطني

Genus: Parastrigea

الدودة : *Parastrigea robusta*

توجد في أمعاء البط الداجن في أوروبا . يبلغ طول الدودة ٢-٢,٥مم وهي تشبه الدودة السابقة ولكن بالجزء الأمامي امتدادان جانبيان كبيران . وتقع الغدد المحية في هذين الامتدادين الجانبيين وعضو الالتصاق كما توجد أيضا بصفة جزئية في المنطقة أو الجزء الخلفي من الجسم . يبلغ حجم البيضة (٩٠-١٠٠ × ٥٠ ميكرون) .

دورة الحياة : غير معروفة .

الإمراضية :

يتعلق الطفيلي بمخاطية الأمعاء بواسطة وسائل الجزء الأمامي من الجسم ، الذي يشبه الكأس حيث يجذب هذا الجزء عددا من الخملات التي يقبض علها بقوة عند قواعدها . وتصبح الأوعية الدموية الموجودة في الخملات Villiمحتقنة ثم تنفجر ليخرج منها الدم إلى التجويف وبالتالي يتم ابتلاعه بواسطة الدودة . ويلاحظ أن هذه الخملات المتضررة تتحلل وتهضم عن طريق إفراز غدة في عضو الالتصاق . وتكون الإصابات الثقيلة مصحوبة بالأنيميا والالتهاب المعوي النزفي وقد يموت العائل .

التشخيص Diagnosis

يقوم على اكتشاف البيض في البراز أو الديدان نفسها عند عمل الصفة التشريحية .

Genus: Cotylurus

الدودة : *Cotylurus cornutus*

توجد في الأمعاء الدقيقة للحمام والبط في أوروبا ويبلغ حجمها (١,٢-١,٥ × ٠,٥مم) وتشبه هذه الدودة في شكلها المورفولوجي الدودة *Apatemon gracilis* ولكن الجراب يحتي على عضو سفاد قوي . يبلغ حجم البيض (٩٠-١١٠ × ٥٦-٦٠ ميكرون) .

دورة الحياة Life cycle

يفقس الميراسيديوم في غضون ٦-٨ أيام ويخترق القوقع *Lymnaea stagnalis* أو القوقع *L. palustris* حيث تتطور السركاريات في الأكياس البوغية . والسركاريات من طراز الـ Furcocercous وهي ذات بلعوم . وتخرج هذه السركاريات من العائل المتوسط الأول لتخترق قواقع أخرى من نفس النوع أو من أنواع أخرى تتبع جنس lymnaea أو جنس Planorbis . ويصبح الحمام مصابا عن طريق ابتلاع القواقع المصابة بالطفيلي كما تصاب أفراخ الحمام أيضا من خلال التغذية بواسطة الآباء حين تزق الغذاء إلى هذه الأفراخ من الحوصلة

الدودة : *Cotylurus flabelliformis*

توجد الدودة في الأمعاء الدقيقة لعدد من البط البري في الولايات المتحدة كما يمكن أن تصيب الدجاج تجريبيا . يبلغ طول الجسم بالكامل٠,٥٦-٠,٨٥مم (طول الجزء الأمامي الذي يشبه الكأس ٠,٢٠-٠,٢٨مم بنما طول الجزء الخلفي الأسطواني ٠,٣٦-٠,٥٧مم) . وتقع الفتحة التناسلية في النهاية الخلفية للجسم . يبلغ حجم البيض (١٠٠-١١٢ ميكرون × ٦٨-٧٦ ميكرون) .

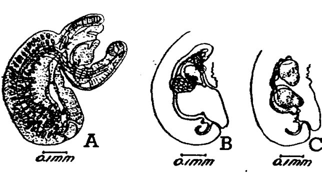
دورة الحياة

تعيش الديدان البالغة في الأمعاء الدقيقة للبط ومن ثم يمر البيض في البراز ليفقس في حوالي ثلاثة أسابيع . وتقوم الميراسيديومات بمهاجمة قواقع من عائلة Lymnaeidae حيث تخترق أفراد جنس Lymnaea وجنس Stagnicola . ويظهر في القوقع جيلان من الأكياس البوغية وبعد حوالي ستة أسابيع تبدأ الأكياس البوغية في تحرير السركاريات (من طراز الـ Furcocercous) فإذا وجدت هذه السركاريات القوقع المناسب من نفس العائلة (Lymnaeidae) فإنها تخترقه وتهاجر إلى الخصية المبيضية Ovotestis وتتحول إلى ما يعرف باسم Tetracotyle metacercariae وعندما يأكل البط القوقع المصاب فإن الطفيلي يصل إلى النضج في حوالي أسبوع .

ومن ناحية أخرى يلاحظ أنه إذا دخلت السركايا إلـــى قوقـــع مـــن عائلتي الـــ Planorbidae والـــ Physidae فإنها سوف تهاجم الأكيـــاس البوغية أو الريديات الخاصة بأنواع أخرى من الديدان والتي قـــد تكـــون موجودة بالقوقع حيث تتحول إلى الــــــ Tetracotyle metacercariae داخل هذه الأطوار . وتحدث العدوى للبط عند أكل هذه القواقع حيث يصل الطفيلي إلى مرحلة النضج في حوالي أسبوع .

الإمراضية

وفقا لما ذكره Van Haitsma فإن الدودة تقوم بـــــهضم طلائيـــة أمعاء العائل وتسبب احتقانا Congestion للنسيج تحت الطلائي . والواقع أن الأعراض التي تشاهد على البط المصاب تتباين بشكل كبير حيـــث أن بعض الطيور المصابة تظهر ضعفا في الأرجل كما يبدو عليها نفضـــان أو ارتعاص عصبي Nervous twitching في الرأس والأجنحة بالإضافـــة إلى عسر التنفس Dyspnea والإسهال وعدم انتظام الشهية أمـــا البعـــض الآخر من الطيور والذي يأخذ عدوى شديدة فإنه يموت في غضون أســبوع دون أن تظهر عليه أعراض محددة .



Cotylurus flabelliformis. (A) Lateral view showing digestive and excretory systems. (B) Female genital system. (C) Male genital system. (From Van Haitsma, 1931.)

الدودة *Cotylurus flabelliformis*

(A) منظر جانبي يظهر الجهازين الهضمي والإخراجي
(B) الجهاز التناسلي الأنثوي
(C) الجهاز التناسلي الذكري

Family: Diplostomatidae

تشبه ديدان هذه العائلة تلك الخاصــــة بعائلــة Strigeidae إلا أن الجزء الأمامي من الجسم أكثر تفلطحا وفي الغالب يوجد تكوين يشبه الأذن على الناحيتين الأماميتين – الجانبيتين للجسم الأمامي Forebody . الجزء الخلفي من الجسم أسطواني الشكل .

تصيب الطيور والثدييات .

Genus: Diplostomum

الدودة : *Diplostomum phoxini*

توجد في الاثناعشري Duodenum الخـــاص بـــالنوارس Gulls وبالتحديد في تلك المسماة علميا بالأسماء الآتية :

Mergus merganser merganser

Anas platyrhyncha

Cairina moschata

يتكون جسم الدودة من منطقتين : منطقة أمامية مفلطحة وأخــــرى خلفية لا تأخذ الشكل المفلطح . ويقع الممص الفمي في مقدمة الدودة ويوجد بالقرب منه ممصان كاذبـــان Pseudosuckers أو حاشــيتان Lappets بينما يقع الممص البطني في موضع خلفي بالنسبة للممص الفمـــي وعلـــى السطح البطني بلاطبع . وربما يساعد الممصان الكاذبان في المحافظة على تعلق الدودة بالأمعاء الأمر الذي يجعل الفم حرا أثنـــاء تنـــاول المكونـــات نصف الصلبة من الأمعاء . ويحتوي الإهاب على أشواك دقيقة لا تخـــترق السطح . ويوجد بالدودة عضو التصاق Adhesive organ جيد التطور قد يسمى أيضا بالمثبت (Holdfast) . ويزود هذا العضو بغدد يعتقـــد بـــأن إفرازها محلل للأنسجة في الطبيعة . وتتكون القناة الهضمية للـــدودة مـــن بلعوم ابتدائي أو أولـــي Pre-pharynx وبلعـــوم Pharynx وزوج مـــن

الردوب المعوية . وتترتب الأعضاء الجنسية أو التناسلية Genitalia (فيما عدا الغدد المحية) في الجزء أو المنطقة الخلفية غير المفلطحة .

الأعضاء الذكرية

الخصيتان كبيرتان وتشغلان الثلثين الأماميين من المنطقة الخلفية . وتقع الخصية الأمامية على الجانب الأيمن أو الأيسر . ولا توجـد ذؤابـة Cirrus أو كيس ذؤابة Cirrus sac أو غدة بروستاتا . وتفتح القناة الدافقة Ejaculatory duct في دهليز تناسلي خلفي . وهذا الدهليز عبارة عـن تجويف عميق يحاط بترتيب خاص من العضلات وبذلك يشبه في مجموعه ممصا سطحيا .

الأعضاء الأنثوية

لا تحتوي الأعضاء التناسلية الأنثوية على شـيء غـير عـادي . ويلاحظ أن الخلايا المحية تكون ثلاثة فصـوص حيـث يمتـد الفصـان الأماميان حتى قرب قاعدة البلعوم . البيض كبير نسـبيا (بالنسـبة لـدودة صغيرة) . ويوجد في الرحم (١-٥) بيضات فقط في نفس الوقت .

دورة الحياة

يكـون البيـض غـير نـاضج أي لا يحتـوي علـى جنيـن (Unembryonated) عند وضعه . ويتكون الجنين في سبعة أيـام عنـد درجة حرارة ٢٠ م (Donges, 1969) ويفقس البيـض عنـد تنبيهـه بواسطة الضوء .

وليست بالميراسيديوم ملامح غير اعتيادية ويقوم باختراق العـائل الوسيط المتمثل في القوقـع *Lymnaea peregra ovata* والقوقـع *L. auricularia* حيث يتحول إلـى الكيـس البوغـي ومـن ثـم تتكـون السركاريات.

وتوجد بالسركاريا (١٦) خلية لهبية كما بوجد بها ستة أزواج مـــن الأجسام الذيلية Caudal bodies . والحقيقة أن وظيفة هذه الأجسام غـــير محددة ولكن يعتقد أنها تساعد السركاريا على العوم حيث تمنحـــها القـــدرة على الطفو . ويحمل الذيل أيضا عدد من الشعيرات Bristles (١٢ شـــعرة على كل جانب) . وتقوم السركاريا بالعوم بطريقة متناوبة أو متقطعة ويتـــم تنشيطها عن طريق تأثير الظل Shadowing effect (ظل أو خيال سمكة على سبيل المثال) .

ومن السهل على هذه السركاريا أن تخترق الجلد الرقيق لأســـماك الـــ Minnows (سمكة أوروبية صغيرة) حيث تفقد ذيلها وتأخذ طريقـــها بسرعة إلى مخ السمكة (ربما عن طريق مجرى الدم) . ويحـــدث تراكـــم الطفيلي بصفة خاصة فـــي البطيـــن الرابـــع Fourth ventricle والـــ Aquiductus sylvii والفص البصري والبطين الثـــالث والـــ Lobi inferiores وأحيانا في الـــ Corpora striata .

وفي داخل المخ Brain تتحول السركاريات عديمـــة الذيـــل إلـــى ميتاسركاريات (Diplostomulum phoxini) والتي تحتاج إلـــى فـــترة مستقبلية تقدر بحوالي (٢٨ يوم) عند درجة حرارة ١٠-١٥ °م قبل أن تصل إلى أقصى تطور لها وتتميز الميتاسركاريا المتطورة بالآتي :

أ- بها ردبان معويان متطوران بصورة جيدة .

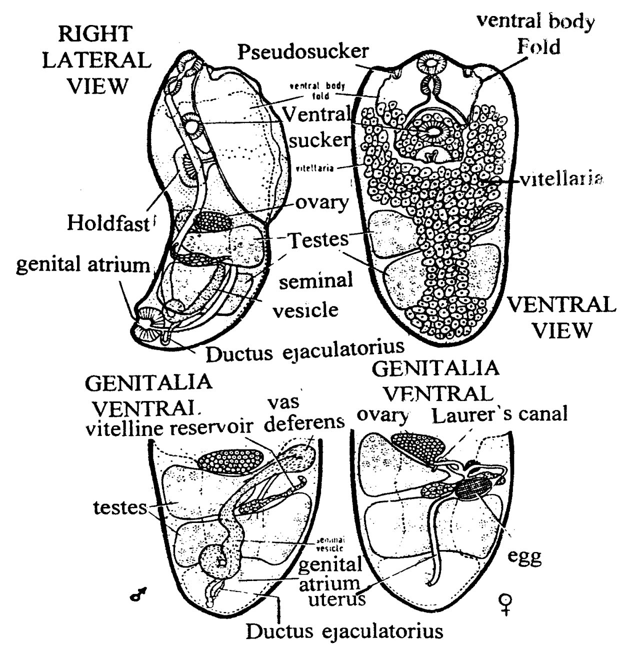
ب- تزداد الخلايا اللهبية Flam cells في العدد .

جـ- يوجد بها جهاز إخراجي ثانوي يشار إليه عـــادة بالـــ Reserve bladder system .

وهنا نلاحظ أن الـــ (١٦) خلية لهبية التي كانت موجودة بالسركاريا تعطي عن طريق تكرار الانقسام (١٠٤) خلية لهبية ولذلك فـــإن الصيغـــة الخاصة بالميتاسركاريا تكون كالآتي :

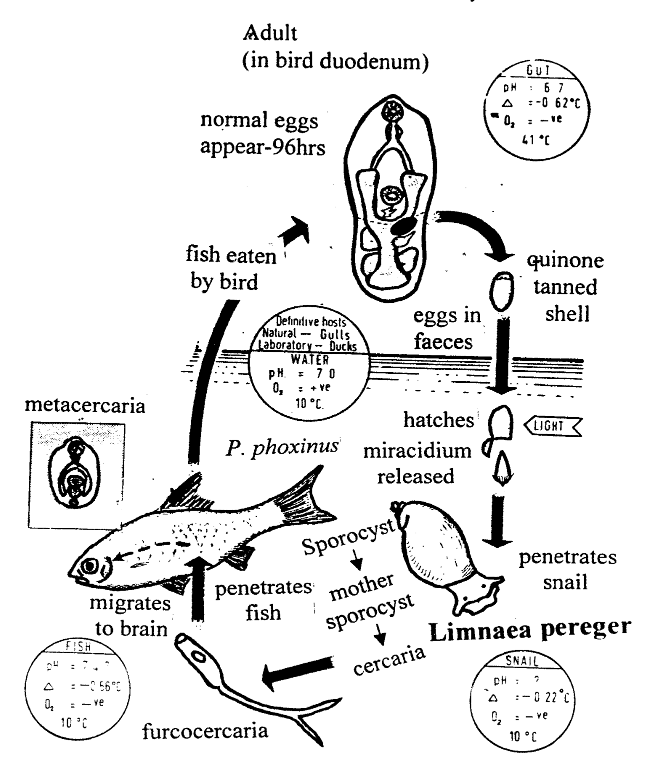
$$2[(4+4+4)+(4+4+4+4+4)+(4+4+4+4+4)]=104$$

وعندما يؤكل السمك المصاب بواسطة الطيور فإن الميتارســـكاريا تعلق بمخاطية الاثناعشري وتصل بسرعة إلى النضوج . ويستخدم البـــط الداجن (الأليف) كعائل تجريبي مناسب .

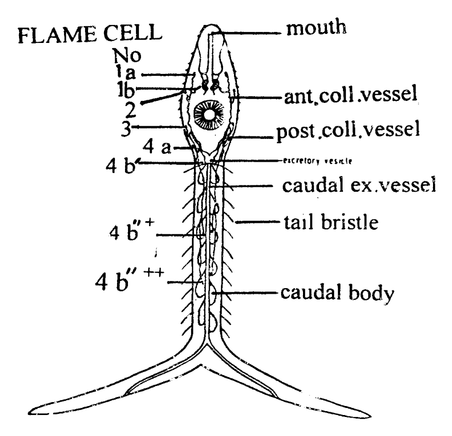


Diplostomum phoxini الدودة

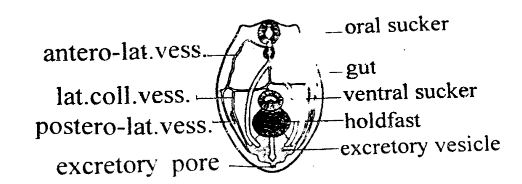
Definitive hosts
Natural – Gulls
Laboratory – Ducks



Diplostomum phoxini دورة حياة الدودة



سركاريا الدودة *Diplostomum phoxini*



ميتاسركاريا الـ *Diplostomum phoxini*
تعزل من مخ سمكة الـ Minnow (*Phoxinus phoxinus*)
عن Ress عام ١٩٥٥

الدودة : *Diplostomum spathaceum*

توجد في أمعاء النوارس Gulls في أوروبـــا وبعــض المنـــاطق الأخرى . ويبلغ الطول الكلي للدودة (٢-٤مم) . المنطقة الأماميــــة مــن الجسم أقصر وأعرض من الخلفية . الممصان صغيران وينضم الممــــص البطني إلى عضو التصاق مساعد . وتشغل الغدد المحية أغلــب المنطقــة الخلفية وتمتد إلى الأمام على جانبي عضو الالتصاق . البيض كبير ويبلــغ حجمه (١٠٠×٦٠ميكرون) . وعلى العموم فإن هذه الدودة تشـــبه النـــوع السابق (*Diplostomum phoxini*) .

العائل المتوسط الأول تمثله قواقع من جنـــس Lymnaea وتوجــد الميتاسركاريات في عدد من أسماك المياه العذبة التي تمثل العائل المتوسط الثاني Second intermediate host .

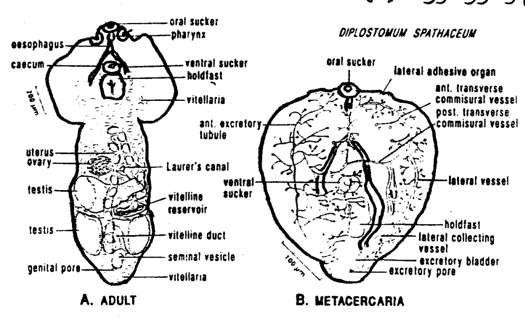
وقد سجلت نسبة النفوق العالية في أفراخ النورس ذو الرأس الأسود بسبب الإصابات الثقيلة بالطفيلي وذلك بواســطة كــل مــن Jennings و Soulsby عام ١٩٥٨ .

دورة الحياة Life cycle

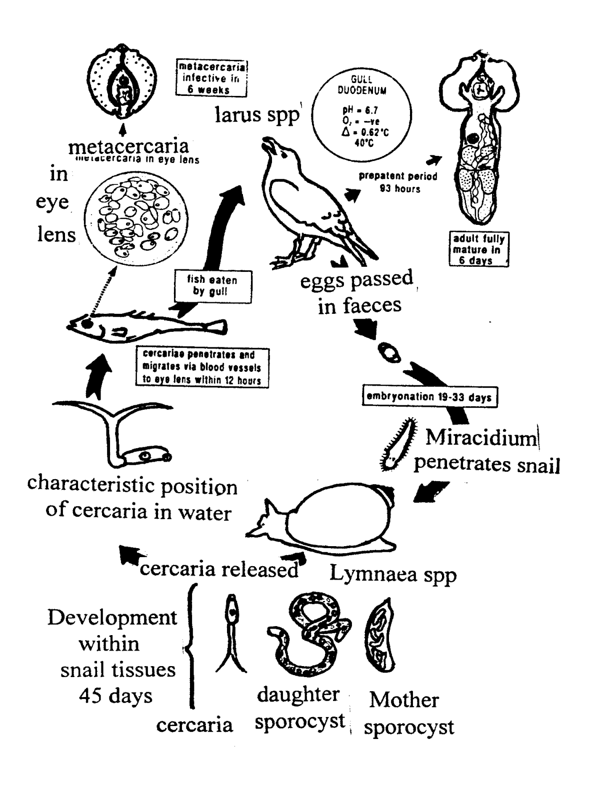
تعيش الديدان البالغة في إثناعشري Duodenum الطيـــور آكلــة السمك وبصفة خاصة النوارس من أنواع الجنس Larus . ينزل البيـــض مع براز هذه الطيور ويتكون به الجنين في غضون (١٩-٣٣ يوم) . يفقس البيض ويخرج منه الميراسيديوم الذي يخترق قوقعا من جنس Lymnaea وخصوصا : *L. stagnalis–L. palustri –L. peregra* وفي القوقــع يتكول الميراسيديوم إلى الكيس البوغي الأم ، الذي يكون أكياســـا بوغيــة بنوية تتكون بداخلها السركاريات ، التي تتحرر وتغادر القوقع ويلاحــظ أن سركاريا هذا الطفيلي تأخذ وضعا مميزا جدا في الماء حيث تكون شـــعبتا الذيل زاوية مقدراها ١٢٠ تقريبا مع ساق الذيل (أنظر الرسم) . وتوقـــم السركاريات باختراق إحدى أسماك المياه العذبة (تصيب العديد من الســمك

السلموني (Numerous salmonoid fish) لتهاجر عن طريق الأوعية الدموية إلى عدسة العين (Eye lens) في خلال ١٢ ساعة . وهنا فإنها تكون بمثابة ميتاسركاريات والتي توجد أيضا في رطوبة العين المائية Aqueous humour of eye . وقد وجد أن ٨٠ % من اليرقات تستقر في عدسة العين مما جعل البعض يقترح وجود قوى جذب كيميائي Chemotaxis ويلاحظ أن معظم الأسماك تحتوي على (١-٢٠) يرقة في عدسة العين الواحدة ولكن قد يوجد أكثر من مائة من هذه اليرقات التي تبقى غير متكيسة Unencysted . وينجم عن الإصابة حدوث درجة من العمى للسمكة المتضررة والتي يتأثر نموها وربما يمثل هذا الطفيلي مشكلة خطيرة في مزارع الأسماك . وقد سجلت الميتاسركاريات الخاصة بهذه الدودة في (١٠٥) نوع من أنواع أسماك المياه العذبة في أوروبا وأمريكا الشمالية وكذلك في ٢٣ نوع في المملكة المتحدة وحدها . وقد وجدت الإصابات الطبيعية أيضا في البرمائيات والزواحف والثدييات بما فيها الإنسان (ولكن نادرا) وذلك وفقا لما ذكره Palmieri وآخرون عام ١٩٧٧

وعندما يقوم النورس بالتغذية على الأسماك المصابة بالميتاسركاريات فإنه يصبح بدوره مصابا بالطفيلي حيث تصل الديدان إلى البلوغ وتكرر دورة حياتها .



الدودة *Diplostomum spathaceum*



دورة حياة الـ *Diplostomum spathaceum*
(عن سميث ١٩٩٠)

Genus: Alaria

الدودة : *Alaria americana*

يحتوي جنس *Alaria* على أنواع متشابهة جدا ، تصل جميعها إلى النضوج في الأمعـاء الدقيقـة للثدييـات آكلـة اللحـوم Carnivorous mammals وتوجد الدودة *Alaria americana* في أنواع مختلفة تتبـع العائلة Canidae في أمريكا الشمالية . يبلغ طولالـدودة (٢,٥-٤,٠مـم) وتتميز بأن الجزء الأمامي من الجسم أطول من الجزء الخلفي . ويلاحـظ أن عضو الالتصاق أو المثبت (Holdfast) والذي يطلق عليه أيضا فـي بعض المراجع Tribocytic organ بمثابة عضو كبير نسبيا وممدود وبـه انخفاض بطني في مركزه . ويمكن مراجعة تفاصيل الجسم الأخرى فـي الرسم المرفق .

وتشتهر دورات حياة أنواع جنس Alaria بأن الديدان قد تحتـاج إلى أربعة عوائل قبل أن تصل إلى البلوغ (راجع الرسـم) . ويلاحـظ أن البيض لا يحتوي على جنين (Unembryonated) عند وضعه ويفقس في حوالي أسبوعين . ويعوم الميراسيديوم بنشاط ويهاجم أو يخترق عدة أنواع من قواقع البلانوربس (*planorbid snails*) . وتتطور الأكياس البوغيـة الأم Mother sporocysts داخل القوقع (In the renal veins) وتنتـج الأكياس البوغية البنوية Daughter sporocysts في حوالـي أسـبوعين وتهاجر الأكياس البوغية البنوية إلى الغدة الهضميـة Digestive gland وتحتاج إلى حوالي عام للنضج وحينئذ تبدأ في إنتاج السركاريات . وتغادر السركاريا (من طراز الـ Furcocercous) القوقع أثناء ساعات ضـوء النهار وتعوم إلى السطح حيث تتدلى في وضع فوقاني تحتاني . وفي بعض الأحيان تغوص إلى مسافة قصيرة لتعود إلى السطح ، فإذا تصادف وقـام ذلك الكائن المعروف بأبي ذنيبة (Tadpole) بالسباحة في الوسط المـائي القريب فإن التيارات المائية الناجمة عن سباحته تنبه السركاريا للعوم فـي أثره أو في اتجاهه لتهاجمه بسرعة متخلصة من ذيلها عند ملامسته حيـث

يتم اختراق جلد ذلك الطور اليرقاني للضفادع (أبو ذنيبة) . ويظل الطفيلي على حيويته عند مكابدة أبو ذنيبة للتحول Metamorphosis . وفي حوالي أسبوعين تتحول السركاريالإلى الميزوسركاريا Mesocercaria وهي عبارة عن شكل غير متكيس بين السركاريا والميتاسركاريا . وهنا تصبح الميزوسركاريا معدية للعائل التالي والذي قد يكون عائلا نهائيا (من اللواحم) أو عائلا أخر (حيوان من غير اللواحم) . وفي العادة يطلق على العائل من غير اللواحم الذي يصاب بالميزوسركاريا اسم Paratenic host والذي قد يتمثل في الثعابين أو الفئران حيث تقوم هذه الحيوانات بأكل أبي ذنيبة المصاب أو الضفادع المصابة بالميزوسركاريا وبالتالي تنتقل إليها .

والذي يجب أن نعرفه الآن أنه إذا قام حيوان لاحم Canid بأكل أبي ذنيبة مصاب أو ضفدعة بالغة مصابة فإن الميزوسركاريات تقوم باختراق جدار الأمعاء لتصل إلى التجويف السيلومي Coelom وحينئذ تنتقل إى الحجاب الحاجز فالرئتين . وبعد حوالي خمسة أسابيع في الرئتين تتحول الميزوسركاريا إلى ما يسمى بالـ Diplostomulum metacercaria والتي تهاجر نحو القصبة الهوائية Trachea ومن ثم تصل إلى الأمعاء حيث تنضج في حوالي شهر .

وعلى العموم فإن أبي ذنيبة لا يكون دائما متاحا للحيوانات آكلة اللحوم والأكثر من هذا أن طعمه غير مستساغ لهذه الحيوانات فلا تقبل عليه إلا في حالة الجوع الشديد . وعلى الجانب الآخر فإنه عندما يقوم ثعبان مثلا بابتلاع أبي ذنيبة مصاب أو ضفدعة مصابة بالميزوسركاريا فإنه يصبح أي الثعبان بمثابة Paratenic host . ويحدث نفس الشيء عندما تقوم القوارض بأكل البرمائيات المصابة . وتحدث العدوى للحيوانات اللاحمة (آكلة اللحوم) عندما تقوم بافتراس الحيوانات الحاملة للميزوسركاريا (الثعابين أو الفئران أو الضفادع) .

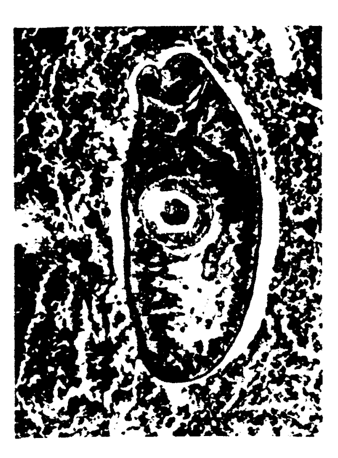
ويمكن النظر إلى الثعابين والفئران والضفادع التي تحمل الميزوسركاريا على أنها عوائل متوسطة لاحقة (تأتي بعد القوقع) حيث

أنها لا تحمل الطور البالغ للطفيلي أبدا بل تتراكم الميزوســـركاريات فـــي أنسجتها فتنقل العدوى للعوائل النهائية مثل الكلاب والثعالب .

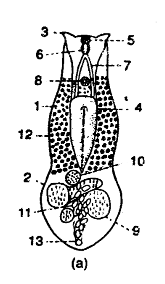
وتشبه دورات حياة الأنواع الأخرى من الـــ *Alaria* هذه الـــدورة التي وصفناها توا والتي يمكن مراجعتها على الرسم المرفق .

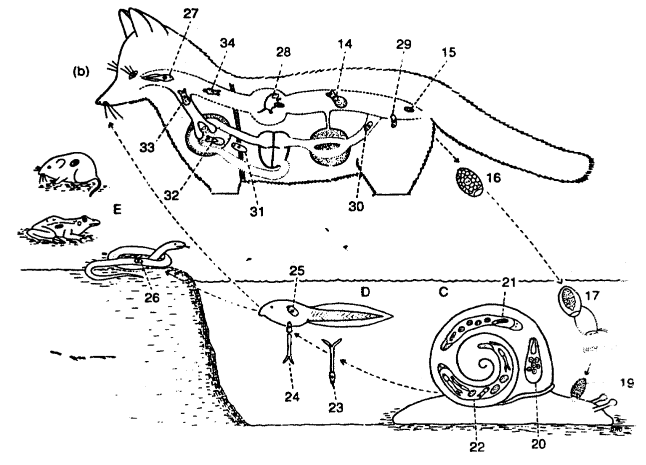
الإمراضية

أنواع الألاريا البالغة ممرضة كلية حيث تسبب التهاب معويا شديدا (Severe enteritis) يقتل العائل النهائي في حالة الإصابات الثقيلة كما أن الميزوسركاريات ممرضة هي الأخرى وبصفة خاصة عندما تتراكم بأعداد كبيرة .



ميزوسركاريا الـ *Alaria americana* في رئة إنسان كنتيجة لتناول الضفادع غير المطهوة بصورة جيدة





دورة حياة الـ *Alaria americana*
(a) منظر بطني للدودة البالغه
(b) العائل النهائي (الثعلب)
(c) العائل المتوسط الأول (القوقع)
(d) العائل المتوسط الثاني (ابودنيبة)
(e) الثعابين – الضفادع – الفئران (تمثل الـ Paratenic hosts)
ملحوظة : دلالات الأرقام في الصفحة التالية ..

تابع دورة حياة الـــ *Alaria americana*

١: الجسم الأمامي ٢: الجسم الخلفي ٣: ممص كاذب
٤: مثبت Holdfast ٥: ممص فمي ٦: بلعوم
٧: أعور ٨: ممص بطني ٩: خصية
١٠: مبيض ١١: البيض في الرحم ١٢: غدد محية
١٣: ثقب تناسلي ١٤: الدودة البالغة في الأمعاء الدقيقة
١٥: البيض يخرج مع البراز ١٦: البيضة لا تحتوي على جنين عند الخـروج
١٧: بيضة تحتوي على جنين ١٨: البيضة عند الفقس
١٩: الميراسيديوم يخترق القوقع ٢٠: كيس بوغي أومي حديث
٢١: كيس بوغي امومي ناضج ٢٢: كيس بوغي بنوي
٢٣: السركاريا حرة في الماء ٢٤: السركاريا تخترق ابي ذنيبة
٢٥: ميزوسركاريا
٢٦: الميزوسركاريا في الثعابين والضفادع والفئران
٢٧: عدوى العائل النهائي عن طريق إبتلاع أبي ذنيبة المصاب (العائل المتوسط الثاني)
٢٨: عدوى العائل النهائي عن طريق تناول الـــ Paratenic hosts المصابـــة بالميزوسركاريا
٢٩: الميزوسركاريا تهاجر خلال جدار الأمعاء إلى التجويف السيلومي
٣٠: الميزوسركاريا تدخل الوريد البابي الكبدي
٣١: الميزوسركاريا تمر خلال الحجاب الحاجز وتخترق الرئتين
٣٢: تتحول الميزوسركاريا في الرئتين إلى طور الـــ Diplostomulum
٣٣: تهاجر الأخيرة إلى القصبة الهوائية
٣٤: يتم إبتلاعها فتذهب إلى الأمعاء الدقيقة لتتطور

الدودة : *Alaria alata*

يوجد هذا النوع في أمعاء الكلاب والقطط والثعـــالب وحيوانـــات المنك Mink في أوروبا وأستراليا والولايات المتحدة .

يبلغ طول الدودة (٢-٦مم) ويلاحظ أن الجزء الأمـــامي المفلطـــح والممتد من الجسم هو أكثر طولا من الجزء الخلفي الأسطواني . ويوجـــد عند الركنين الأماميين الجانبيين للجزء الأمامي تكوينان يشبهان المجســـات (يسمى كل منهما في بعض المراجع بالممص الكاذب أو التكويـــن شـــبيه الأذن أو الحاشية Lappet) . الممصان صغيران جـــدا كمـــا أن عضـــو الالتصاق يتكون من طيتين طويلتين لهما حافتان جانبيتان . وقد توجد الغدد المحية في الجزء الأمامي من الجسم بينما توجد الغدد الجنســـية Gonads في الجزء الخلفي . يبلغ حجم البيـــض (٩٨-١٣٤ ميكـــرون × ٦٢-٦٨ ميكرون) .

توجد عدة أنواع أخرى تتبع الجنس في أمريكا الشمالية وهي : *A. canis* فـــي الكـــلاب و *A. michiganensis* فـــي الكـــلاب أيضـــا و *A.mustelae* في الكلاب والقطط .

الدودة : *Uvulifer ambloplitis*

توجد عدة أنواع من الـــ Strigeoid trematodes تســـبب بقعـــا سوداء في جلد الأسماك ومن هذه الأنواع الدودة *Uvulifer ambloplitis* التي تعد من طفيليات الطيور آكلة الأسماك والتي تتميز بانتشارها الواســـع في الولايات المتحدة . الجسم الأمامي للدودة والذي يشبه الملعقة ينفصـــل عن الجسم الخلفي الأطول بواسطة انقباض رقيق . ويتراوح طول الـــدودة البالغة من (١,٨-٢,٣مم) .

ويحتوي البيض على جنين (Unembryonated) عنـــد وضعـــه ويفقس في حوالي ثلاثة أسابيع . ويقوم الميراسيديوم باختراق القواقع مـــن جنس Helisoma ويتحول إلى كيس بوغي أمي . وتغزو الأكياس البوغية

النويه العده الهضميه وتنتج سركاريات في حوالي سته اسابيع وتهرب السركاريات من أنسجة القوقع وترتفع إلى سطح الماء حيث تكون حساسة لمرور الأسماك . وعندما تجد السمكة المناسبة (Centrarchid or percid) فإنها تتخلى عن ذيولها وتخترق الجلد . وفي داخل الأدمة Dermis تتحول إلى ما يعرف بالـ Neascus metacercariae التي تفرز حول نفسها جدارا حويصليا شفافا ورقيقى . وتستجيب السمكة العائل للطفيلي بترسيب طبقات من حبيبات الميلانين وهو الأمر الذي يترتب عليه ظهور الميتاسركاريات باللون الأسود . وعندما يقوم طائر الرفراف الذي يعرف أيضا باسم القرلي أو القاوند (Kingfisher) وهو طائر يعيش قرب الأنهار ويقتات بالأسماك ، عندما يقوم هذا الطائر بأكل السمكة المصابة فإن الدودة تنضج في (٢٧-٣٠ يوم) .



سمكة مصابة بالميتاسركاريات من طراز الـ Neascus (البقع السوداء)

- تعقيب -

توضع العائلتان Strigeidae و Diplostomatidae ضمن فـوق عائلة واحدة هي Superfamily strigeoida حيث أن الديدان ذات شـكل مميز خاص ويشابه بعضها البعض إلى حد كبير في العائلتين ولذلك قـد يشار غلها جميعا بالـ Strigeids (strigeoids) أو الـ Holostomes . ويمكن القول أن الديدان عبارة عن دايستومات Distomes ينقسم فيـها الجسم بواسطة انقباض إلى قسمين : قسم أو جزء أمامي مفلطح أو يشـبه الكأس وجزء خلفي أسطواني يحتوي على الأعضاء الجنسية Genitalia . ويوجد في الديدان عادة عضو التصـاق Adhesive organ أو مثبـت Holdfast ، يطلق عليه أيضا تعبير الـ Tribocytic organ وهو مزود بغدد محللة للنسيج Histolytic glands وتتشابه دورات الحيـاة بصفـة عامة مع تلك الخاصة بالشيستوسمات وذلك كم حيث الشكل المورفولوجـي للسركاريا (ذات الذيل المشقوق) ومن حيث نموذج الخلية اللهبيـة (١+١) في الميراسيديوم . والحقيقة أن الاختلافات المورفولوجية بيـن العـائلتين طفيفة حيـث نجـد أن المنطقـة الأماميـة أكـثر تفلطحـا فـي الـ Diplostomatidae منها في الـ Strigeidae وتنتج كلتا المجموعتيـن ميتاسـركاريات ذات طبيعـة خاصـة (غريبـة) حيـث تعـرف بالـ Diplostomulum فـي عائلـة الـ Diplostomatidae وبالـ Tetracotyle في عائلـة الـ Strigeidae . وتوجـد أنـواع الـ Diplostomulum في العين والمخ والحبل الشوكي spinal cord وذلـك في الأسماك والبرمائيات . وتفتقر ميتاسركاريات الـ Diplostomulum إلى الغدد المكونة للكيس أو الحويصلة Cystogenous glands فـهي لا تكون جدارا حويصليا ولكن يمكنها الحركة بنشاط فـي أنسـجة العـائل . وعلى الجانب الأخر فإن أنواع الـ Tetracotyle توجد فـي كـل مـن اللافقاريات والفقاريات وهي تكون جدرانا حويصلية محددة . وفي الوقـت الحالي يسـتخدم بعـض العلمـاء الاسـم Diplostomulum للإشـارة إلىالأشـكال اليرقيـة Larval formes بينمـا يطلقـون الاسـم

Diplostomum على الديدان البالغة ، فعلى سبيل المثال نجـــد أن الــــ *Diplostomulum spathaceum* هــو الطــور الـــــيرقي للـــدودة . *Diplostomum spathaceum*

Family: Bucephalidae

يطلق على أفراد هذه العائلة Bucephalids أو Gasterostomes حيث تتميز بوجود الفم في مركز السطح البطني (ليس طرفيـــا) . توجــد الديدان البالغة في أمعاء الأسماك البحرية وأسماك المياه العذبة . تتكيـــس الميتاسركاريات في أسماك أصغر حجما من تلك التي توجد بـــها الديـــدان البالغة .

الدودة : *Bucephaloides gracilescens*

العائل النهائي لهذه الدودة هو سمك أبــو الشــص Angler fish وأسمه العلمي *Lophius piscatorius* وهو سمك بحري ذو رأس ضخــم مسطح وفم عريض ، على رأسه شبه طعم يغري بـــع صغـــار الســمك . تعيش الدودة في أمعاء الســـمكة (Pyloric caeca and duodenum) ويتمثل العائل الرخوي (العائل المتوسط الأول) في النوع *Abra alba* أمــا العائل المتوسط الثاني فيمثله السمك القدي Gadoid fish أي ســمك مـــن فصيلة القد وبصفة خاصة سمكة الحدوق Haddock .

وتتلخص الملامح الغير طبيعية الموجودة في الـــدودة وفـــي الــــ Bucephalids بصفة عامة في النقاط الآتية :

* الفم في موضع بطني (ليس طرفيا كما في التريماتودات الأخرى)
* الأمعاء تشبه الكيس Sac-like وهي بذلك تشـــبه أمعـــاء التربلاريـــات مستقيمة الجوف Rhabdocoele turbellarians .
* توجد مثانة إخراجية كبيرة تحتوي غالبا على صبغة .
* الثقب التناسلي العام في موضع خلفي .
* توجد ذؤابة Cirrus ممدودة ذات جدران غدية .

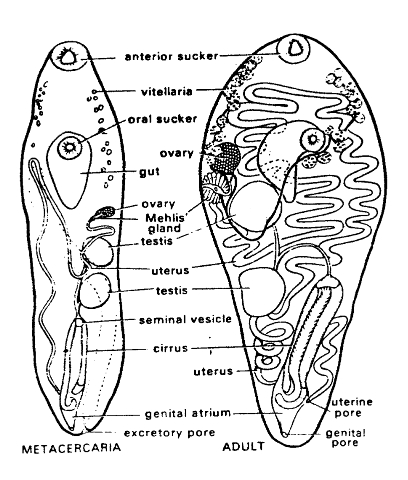
دورة الحياة

تنتج الديدان البالغة أعدادا كبيرة من البيض ويحدث التكوين الجنيني في ماء البحر . والميراسيديوم الفاقس هو كائن غريب الشكل ، ذو أهـداب تنحصر في صفـائح مشـطية وقضبـان بـارزة . ويظـن العلمـاء أن الميراسيديومات يتم سحبها إلى العائل الرخوي الوسيط عن طريق سـيفون الاستنشاق حيث تتطور إلى أكياس بوغية متشعبة .

وقد تم وصف الشكل الخارجي للسـركاريا بـالتفصيل بواسـطة Matthews عام ١٩٧٤ (راجع الرسم) ولكن العوامل التي تنبـه تحـرر السركاريات من العائل الرخوي لـم تـدرس بدرجـة كافيـة . وتقـوم السركاريات المتحررة باختراق السمك القدي لتتحول إلى ميتاسـوكاريات . وقد سجلت هذه الميتاسركاريات في تسعة أنواع من الأسماك حيث تظـهر اختيارا واضحا للتحوصل في أو على الجهاز العصبي . وفي أوروبا سجل كل من Johnston و Halton عام ١٩٨١ الإصابة في السمك الأبيـض Whiting والنازلي Hake والحدوق Haddock وكلها من فصيلة القـد حيث كانت نسبة الإصابة ٩٥% ، ١٠٠% ، ١٠٠% على التوالـي لقـد كانت أغلب الحويصلات موجـودة فـي السـائل القحفـي أو الجمجمـي (Cranial fluid) المحيط بالمخ وكذلك في الأعصاب الشـوكية Spinal nerves أو في الكبسـولات السـمعية Auditory capsules للأبيـض والحدوق بيد أنه في الحدوق كانت الحويصـلات موجـودة أيضـا فـي الأعصاب الشوكية خلف الشرج .

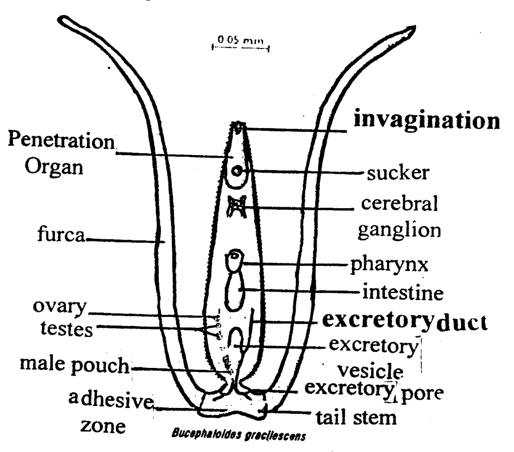
وعندما تقوم أسماك أبو الشـص (Lophius) بـابتلاع الأسـماك الأصغر (من فصيلة القد) فـإن الميتاسـركاريات تتواجـد فـي المعـدة والاثناعشري (أو الـ Pyloric caeca) حيث يكون مسـتوي العنـاصر الغذائية أعلى مما هو موجود في المخ . ويحدث التطور إلى الديدان البالغة في العائل النهائي بعد فترة من ابتلاع العائل المتوسط الثـاني المصـاب بالميتاسركاريا .

ويلاحظ أن الحويصلات الميتاسركارية ذات جدار داخلي يتم تكوينه من مواد الطفيلي بالإضافة إلى حافظة ليفية يكونها العـــائل (Halton & Johnston, 1982) . وقد تبين أن الهضم في ٠,٥% ببسين عند درجـــة حموضة ٢ (PH 2.0) لمدة ساعة واحدةيُزيل الحافظة الخارجية ولكن رفع الـــ PH إلى ٧,٢ في وجود أملاح الصفراء ينجم عنه الخروج في غضون خمس دقائق (Johnston & Halton, 1981) .

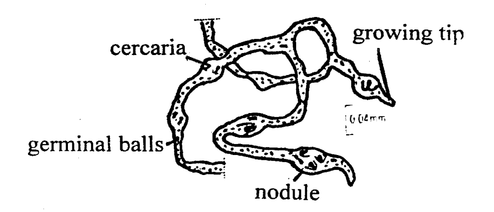


الدودة *Bucephaloides gracilescens*
(الطور البالغ والميتاسركاريا)

Bucephaloides gracilescens



السركاريا
(لاحظ بدايات المبيض والخصيتين)



الكيس البوغي المتشعب

الفصل التاسع
طائفة التريماتودا
طويئفة ثنائية العائل

Family: Opisthorchiidae

Family: Heterophyidae

الفصل التاسع

Family: Opisthorchiidae

تحتوي هذه العائلة على ديدان صغيرة أو متوسطة الحجم ، تتطفل في الحويصلة الصفراوية (المرارة) Gall-bladder والقنوات الصفراوية Bile ducts للزواحف والطيور والثدييات . وهي في العادة ديدان مفلطحة ذات جسم شفاف ضيق في جهته الأمامية . الممصات ضعيفة . ويوجد بالديدان بلعوم ومريء ويمتد بها الردبان المعويان أو بتعبير أخر الأعوران المعويان إلى قرب الحافة الخلفية . المثانة الإخراجية ذات ساق طويلة . ويفتح الثقب التناسلي في الخط المنصف ، إلى الأمام بالضبط من الممص البطني . يغيب كيس الذؤابة إلا أنه توجد حويصلة منوية أنبوبية ملتفة . تقع الخصيتان في الجزء الخلفي من الجسم وهما كرويتان أو مفصصتان ويقع المبيض إلى الأمام من الخصيتين ، غير بعيد عنهم وتشغل الغدد المحية الحقلين الجانبين . وفي العادة لا يمتد الرحم الملتف خلف المبيض. البيض عديد وذو لون بني خفيف ويحتوي على الميراسيديومات عند وضعه (مكتمل جنينيا Embryonated) .

Genus: Opisthorchis

الدودة : *Opisthorchis felineus* (The cat liver fluke)

قد يشار إلى هذه الدودة في بعض المراجع بالاسم *O. tenuicollis* وهي تتطفل في القنوات الصفراوية وبدرجة نادرة في الأمعاء والقناة البنكرياسية للكلاب والقطط والثعالب والخنازير ورتبة الحيتان (Cetacea) التي تشمل الحيتان والدلافين وكذلك تصيب الإنسان . ويوجد هذا النوع في جنوب آسيا بالإضافة إلى أوروبا وكندا .

التركيب ودورة الحياة :

الدودة البالغة تشبه الرمح في شكلها وهي مستديرة خلفيا ومستدقة أماميا ويميل لونها إلى الاحمرار عندما تكون طازجة . يبلغ حجم هذه الدودة (٧-١٢×٢-٣ مم) . الإهاب خالي من الأشواك (ناعم) في الديدان

البالغة ولكن الأطوار غير الناضجة قد تمتلك أشواكاً . يبلغ قطر الممص البطني Acetabulum حوالي ٢٥٠ ميكرون . الممص الفمي له نفس القياس وهو تحت طرفي Subterminal في وضعه ويؤدي مباشرة إلى بلعوم بصيلي صغير وهذا يؤدي بدوره إلى مريء قصير جدا . ويتفرع المريء في التو ليشكل الأعورين المعويين حيث يمتدان إلى النهاية الخلفية لجسم الدودة .

والمثانة الإخراجية عبارة عن أنبوبة طويلة تشغل الخط المنصف ، في الربع الخلفي من الجسم أما الثقب الإخراجي فهو طرفي . وهناك في الواقع جيب أمامي متوسط في مواجهة فتحتي زوج من الانيبيبات الجانبية المجمعة .

الخصيتان مفصصتان وتقعان في وضع منحرف في الربع الخلفي من جسم الدودة ، واحدة على يمين والأخرى على يسار المثانة الإخراجية بمعنى أن هذه المثانة تمر بين الخصيتين . ويخرج من كل خصية وعاء صادر وذلك من واجهتها الأمامية ثم يتحد كل وعاء مع قرينه الخارج من الخصية الأخرى ليتشكل وعاء ناقل عام Common vas deferens . وبعد أن يتجه الوعاء الناقل إلى الأمام فإنه يتضخم مكونا حويصلة منوية ذات التفاف طفيف ، تنتهي بقناة دافقة عضلية ضعيفة . وتتقدم الأخيرة مباشرة إلى الدهليز التناسلي Genital atrium . ولا يوجد بالدودة كيس ذؤابة كما أنها تفتقر أيضا إلى الذؤابة وغدة البروستاتا . المبيض صغير وبيضاوي أو ذو جسم طفيف التفصيص وهو يقع في الخط المنصف عند بداية الثلث الخلفي من الجسم . وتوجد خلف المبيض قابلة منوية تأخذ شكل المعوجة أو الأنبيق Retort-shaped receptaculum seminis وذلك إلى اليسار كما توجد أيضا قناة لورر (إلى اليمين) . ويقع الاوتيب Oötype إلى اليمين حيث تحيط به غدد مهليس Mehlis' glands . وتشغل الغدد المحية الحقلين الجانبيين ، إلى الخارج من الأعورين وذلك في الثلث الأوسط من الجسم وهي تتكون من سلسلة من الحويصلات المرتبة عرضيا . وتؤدي القناتان المحيتان إلى قناة محية عامة قصيرة

تتحد مع قناة البيض قبل الدخول إلى الاوتيب . وينشأ الرحم من الجهة الأمامية للاوتيب ويتقدم للأمام كأنبوبة ملتفة معقدة تؤدي في النهاية إلى الـ Metraterm أو النهاية البعيدة للرحم ، التي تفتح في الدهليز التناسلي إلى جانب الأنبوبة الذكرية . ولا تمتد الالتفافات الرحمية العرضية إلى الخلف من المبيض .

وبيض الطفيلي بيضاوي ممدود ويبلغ حجمه حوالي (٢٦-٣٠×١١-١٥ ميكرون) وهو مزود بغطاء Operculum يتصل بحافة سميكة من القشرة . ويكون الميراسيديوم في تمام النضج عندما توضع البيضة وهو ذو تركب داخلي غير متناسق Asymmetrical .

ولا يحدث فقس البيضة في الماء ولكنه يتم فقط عقب ابتلاعها بواسطة قوقع معين يمثل العائل المتوسط الأول للطفيلي وهو القوقع : *Bithynia leachi* .

وفي داخل القوقع يتحول الميراسيديوم الفاقس إلى الكيس البوغي (يتطور بالقرب من المستقيم) . وبعد حوالي شهر من التعرض للعدوى تترك الريديات الكيس البوغي لتهاجر إلى منطقة الغدة الهضمية . وهنا تقوم الريديات بإنتاج السركاريات التي تتركها وهي أي السركاريات لازالت غير ناضجة (Immature) وذلك وفقا لما ذكره Vogel . وبعد حوالي شهرين من تعرض القوقع للعدوى تبدأ السركاريات الناضجة Mature cercariae في الانطلاق من القوقع . وهذه السركاريات ذات انتحاء ضوئي وأرضي موجب وهي في الواقع تنشد المنطقة الأرضية أسفل الماء . والسركاريا من طراز الـ Plerolophocercous وتمتلك بقعتين عينيتين كما يوجد بها عشرة أزواج من غدد الاختراق . أما صيغة الخلية اللهبية Flame-cell formula فهي : 2[(5+5+5+5)+(5)] .

وتحاط نهاية الذيل بغشاء إهابي كما هو موضح في الرسم المرفق ويبلغ حجم جسم السركاريا (١٣٢-١٧٢×٤١-٤٨ ميكرون) أما العضو الذيلي فيبلغ طوله (٤٠٠-٥٠٠ ميكرون) .

وعندما تجد السركاريا السمكة المناسبة (العائل المتوسط الثاني) فإنها تتعلق بقشورها Scales وتتخلص من الذيل وتخترق أنسجة السمكة . ويحدث التكيس أو التحوصل Encystation في حوالي ٢٤ ساعة وذلك في الأنسجة تحت الجلد Subcutaneous tissues وبصفة خاصة عند قواعد الزعانف .

ووفقا لما ذكره Ciurea فإن أسماكا من فصيلة الشبوط (Cyprinoid fishes) هي التي تتم إصابتها وهذه هي الأسماء العلمية لهذه الأسماك :

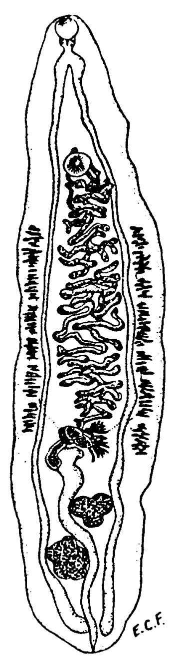
Idus melanotus – Tinca tinca – Cyprinus carpio – Barbus barbus – Blicca bjorkna – Leuciscus rutilus – Scardinius erythophthalmus – Abramis brama.

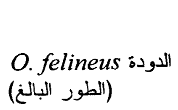
وقد تبين أن النوعين المذكورين أولا هما الأكثر تعرضا للإصابة ويتطلب نضوج الميتاسركاريات المتحوصلة Encysted metacercariae داخل السمكة حوالي ستة أسابيع .

ويحدث التحرر من الحويصلة Excystation بعد أن تصل الحويصلات إلى القناة الهضمية في لحم السمك النيئ Raw fish حيث يتم هضم هذا اللحم في معدة العائل النهائي ومن ثم يحدث المرور إلى الاثناعشري . وتهاجر الميتاسركاريات المتحررة إلى القنوات الصفراوية حيث تصبح متعلقة بالطلائية الصفراوية وتصل إلى النضوج في غضون ثلاثة أو أربعة أسابيع . وتحتاج دورة الحياة الكاملة للدودة *O. felineus* كحد أدنى من أربعة شهور إلى أربعة شهور ونصف الشهر .

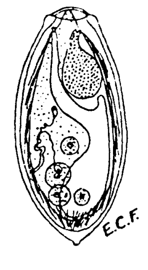
الإمراضية :

يشيع تمدد القنوات الصفراوية المصحوب بتورم أو تخانة الطلائية كما يحدث التليف الظاهر في الحالات المتقدمة .وقد وصفت حالات عديدة من كارسينوما الكبد Liver carcinoma أو البنكرياس في القطط والإنسان .

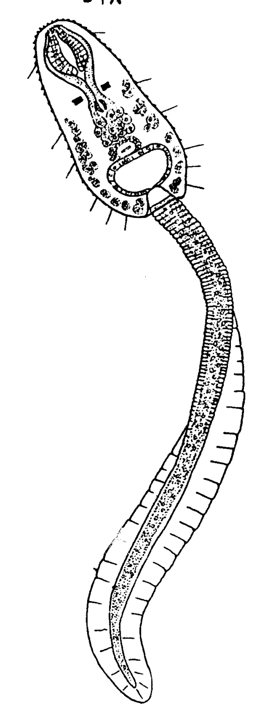




الدودة *O. felineus*
(الطور البالغ)



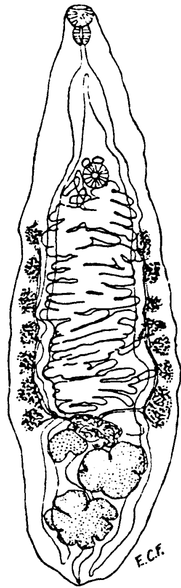
بيضة الـــ *O. felineus*



سركاريا الدودة *O. felineus*
(منظر بطني)

الدودة : *Opisthorchis viverrini*

اكتشفت هذه الدودة أولا في الحيوان المعروف باسم سنور الزبـــــاد Civet cat ثم تبين أنها تصيب نسبة لا بأس بها من البشر . ويختلف هـذا النوع عن الـــ *O. felineus* في الاقتراب الأكثر للمبيض من الخصيتيـــن وفي طراز وتوزيع الغدد المحية بالإضافة إلى أن الخصيتين يظهر بـــــهما تفصص أعمق وذلك بالنسبة للنوع *O. viverrini* كما أن بيض هذه الدودة أقصر وأعرض (٢٦×١٣ ميكرون) وهو في هذا الصدد يشبه إلى حد كبير بيض الـــ Clonorchis . وتكتسب العدوى بهذا الطفيلي من خلال تنـــاول السمك النيئ المصاب .



Opisthorchis viverrini
(الدودة البالغة)

الدودة : *Opisthorchis noverca*

تختلف هذه الدودة عن الـ *O. felineus* والـ *O. viverrini* من ناحية الحجم الصغير للممص البطني بالمقارنة بالممص الفمي والتقــارب الشديد بين الممصين وكذلك من حيث التوزيــع الأعظــم للغــدد المحيــة بالإضافة إلى كون البيض أكبر كثيرا والذي يصل حجمه إلـــى (٣٤×٢١ ميكرون) . وقد وجدت الدودة في أول الأمر فـــي الممــرات الصفراويــة لكلاب الطرقات الهندية Indian pariah dogs وذلك بواسطة كــل مــن Lewis و Cunningham عام ١٨٧٢ كما تم اكتشافها في الإنسان بعــد ذلك بوقت قصير . وقــد ســجلت الــدودة أيضــا فــي حيــوان الشــره Wolverene وهو حيوان شمال أمريكي ثديي لاحم وكذلك في الخــنزير الأليف بالهند .

Genus: Clonorchis

الدودة : *Clonorchis sinensis* (The chinese liver fluke)

توجد في القنوات الصفراوية وأحيانـــا فـــي القنـــاة البنكرياســية والاثناعشري للإنسان والكلاب والقطط والخنازير وأبن عــرس Weasel والمنك Mink والبادجر أو عناق الأرض Badger .

وقد اكتشفت هذه الدودة لأول مــرة عــام ١٨٧٤ بواســطة Mc Connell وذلك في القنوات أو الممرات الصفراوية لنجار صيني في كلكتا Calcutta ثم تم وصفها من قبل نفس الباحث في العام التــالي . وعلــى الرغم من أن بعض المؤلفين يستخدم الاسم *Opisthorchis sinensis* إلا أن Looss قد استخدم اسم الجنس Clonorchis في عــام ١٩٠٧ وذلــك اعتمادا على وجود الخصيتين المتفرعتين Branched testes بــدلا مــن الخصيتين المفصصتين Lobed testes في الــــ Opisthorchis إننــا ندرك اليوم أن الـ *C. sinensis* ذات انتشار واسع في اليابــان وكوريــا والصين وتايوان وفيتنام حيث تسبب الكثــير مــن المشــكلات الصحيــة والاقتصادية . وهناك تقارير عن وجود هذا الطفيلي خارج البلاد الشــرقية وذلك عن طريق اكتساب الناس للإصابة عند زيارتهم لهذه البلاد أو عــن

طريق تناول الأسماك المجمدة أو المجففة أو المخللة والتي يتم اســتيرادها من المناطق التي يتوطن فيها الطفيلي .

التركيب ودورة الحياة Structure and life cycle

يصل حجم الدودة البالغة إلى (٨-٢٥×١,٥-٥,٠ مـم) . وتتمـيز بأنها مستدقة أماميا ومستديرة بعض الشيء خلفيا كما أنها مفلطحة وشـفافة ورخوة (Flabby) . ويلاحظ أن إهـاب الـدودة خـالي مـن الأشـواك (Aspinose) كما أن الممصين يتسمان بالضعف . ويقع الممص البطنـي عند بداية الربع الثاني من الجسم بينما يقع الممص الفمي في مقدمة الجسـم مباشرة كما يتصف بكونه أكبر بعض الشيء وأكثر تعضلا مـن الممـص البطني . وإلى الخلف من الممص الفمي يقع بلعوم كروي ، يـؤدي إلـى مريء قصير ، يتفرع إلى أعورين معويين يمتدان إلى الخلف حتى يقتربـا من النهاية الخلفية للدودة .

ويلاحظ أن المثانة الإخراجية Excretory bladder طويلـة وذات تركيب كيسي Sacculate structure كما أنها تأخذ شكل الحرف (S) إلى حد ما بين المبيض والنهاية الخلفية للجسم .

وتوجد الخصيتان المتفرعتان ، واحدة وراء الأخرى فـي الثلـث الخلفي من الجسم . وينشأ من الكتلة المركزية لكل خصية وعـاء صـادر Vas efferens يتحد مع نظيره الخارج من الخصيـة الأخـرى ليكونـا الوعاء الناقل Vas deferens . ويتضخم الوعاء الأخير مكونا الحويصلـة المنوية Vesicula seminalis التي تتجه إلى الدهليز التناسـلي . وهـذا الأخير يقع في مواجهة الممص البطني أما القناة الدافقة فهي عبـارة عـن امتداد عضلي ضعيف مـن الحويصلـة المنويـة Seminal vesicle . وتفتقر الدودة إلى كيس الذؤابة و الذؤابة (العضو الذؤابي Cirral organ) وغدة البروستاتا . ويقع المبيض الصغير ذو التفصيص الطفيـف تحـت الطـرف الأمـامي للمثانـة الإخراجيـة بينمـا تقـع القابلـة المنويـة Receptaculum seminis إلى اليسار بزاوية منحرفة . ويوجد بين هـذه القابلة والمبيض منشأ أو أصل قناة لورر التي تصعد إلى السطح الظـهري

حيث تفتح من خلال ثقب دقيق . وتتكون الغدد المحية من حويصلات دقيقة تشغل الحقلين الجانبيين خارج الردبين المعويين (Extracecal fields) وذلك في الثلث الأوسط من الجسم . وتتحد القناتان المحيتان العرضيتان لتشكلا قناة محية عامة تتصل بقناة البيض بعد أن تستقبل الأخيرة القناة العامة التي تجمع بين قناة لورر والقابلة المنوية ويؤدي هذا التركيب إلى الأوتيب . وتتكون غدة مهليس التي تحيط بالاوتيب من خلايا دقيقة عنبية الشكل (Aciniform) . وينشأ الرحم من الوجه الأمامي Anterior aspect للاوتيب حيث يصعد كأنبوبة ملتفة ، مطوية خلال الفراغ الموجود بين الردبين المعويين Inter-cecal space ليؤدي في النهاية إلى الدهليز التناسلي .

ويتراوح حجم بيضة الطفيلي من (٢٧,٣-٣٥,١×١١,٦-١٩,٥ ميكرون) بمتوسط (٢٩×١٦ ميكرون) ويميل لونها إلى البني المصفر . ويتصل غطاء البيضة بثخانة في القشرة تشبه الكتفين ويشبه الغطاء في شكله ذلك الخاص بإناء السكر (السكرية) . وتوجد في العادة عقدة صغيرة أو شوكة منحنية عند النهاية المقابلة للغطاء ، ربما تساعد في تمييز بيض هذا النوع . وعند وضع البيضة (أو عندما تمر في البراز) فإنها تكون في العادة محتوية على ميراسيديوم ناضج Mature miracidium يماثل ذلك الخاص بالـ *O. felineus* حيث يتميز بعدم تناسق الأعضاء الداخلية .

والقوقع المناسب لإكمال دورة حياة هذه الدودة والذي يكون بمثابة العائل المتوسط الأول هو ذلك الذي يطلق عليه : *Parafossarulus manchouricus* والذي يعتبر العائل الأكثر أهمية في شرق آسيا . ولا يحدث الفقس لبيض الدودة بصفة طبيعية خارج جسم العائل الرخوي (القوقع) ولكن عندما يتم ابتلاع البيض بواسطة هذا العائل فإن الفقس يتم في مريء القوقع ومن ثم يقوم الميراسيديوم باختراق جدار الأمعاء إلى الفراغات الليمفية حول المعوية Peri-intestinal lymph spaces حيث يتحول إلى الكيس البوغي ويذكر البعض أن الميراسيديوم يتحول إلى الكيس البوغي في جدار الأمعاء أو في أعضاء أخرى في خلال أربع

ساعات من العدوى . ويهاجر الكيس البوغـــي نحــو الجيــوب الليمفيــة Lymph sinuses المحيطة بالغدة الهضمية وهناك يقوم الكيس البوغـــي بإنتاج الريديات Rediae. وتفيد بعض الدراسات بأن الأكياس البوغية تنتج الريديات في غضون (١٧ يوم) . وتنتج كل ريديا من (٥-٥٠) سركاريا . وتتميز السركاريا بوجود زوج من البقع العينية كما أنها تحــاط بشــعرات رقيقة Delicate bristles وأشواك دقيقة . ويحوز الذيل ما يشبه الزعنفــة الظهريــة البطنيــة (Pleurolophocercous cercaria) . وتعمـــل السركاريات الناضجة على تشقق أنسجة الريديات ثم تهرب مـــن أنســجة القوقع إلى الماء.

ووفقا لدراسات Yamaguti فإن جسم السركاريا يتراوح طوله بين (١٣٠-١٧٠ ميكرون) بينما يبلغ عرضه (٦٠-٨٠ ميكرون) أمـــا الذيــل الذي يزود بغلاف إهابي عند المنطقة القريبة وبما يشبه الزعنفة عند نهايته البعيدة وذلك في وضع ظهري بطني فتبلغ قياســاته : (٣٣٠-٣٨٠×٣٣-٤٢ ميكرون) أما الممص البطني فيأخذ الشــكل البيضــاوي العرضـــي . وتتكون غدد الاختراق في السركاريا من أربعة أزواج داخلية وثلاثة أزواج خارجية . ويلاحظ أن الأصل أو البدء التناسـلي Genital primordium عبارة عن كتلة مضغوطة Compressed mass خلف الممص البطني .

وتتدلى السركاريا في الماء في وضع فوقاني – تحتاني - upside) (down وتغوص ببطء إلى القاع . وعند التنبيه بأي شيء فإنـــها تعــوم بسرعة إلى أعلى في اتجاه السطح لتبدأ في الغوص ثانية حتـــى أن تيــار الماء الخفيف يسبب ذلك الفعل . لذلك فإنه عندما تعوم سمكة بالقرب مـــن هذه السركاريا فإنها تحفزها لمهاجمتها وحينئذ تتعلق السركاريا بالســـمكة (العائل المتوسط الثاني) وذلك باستخدام الممصين ثم تترك ذيلــها وتثقــب الجلد لتستقر وتتحوصل تحت قشرة من القشور أو في عضلة . وقد ثبـــت أن وجود الحويصلة في أنسجة السمكة يحفز تفاعلا ينجم عنه تكوين حافظة نسيجية خارجية حول جدار الحويصلة الحقيقية . ويعتمد تطـــور اليرقــة المتكيسة على مقدار الغذاء في الوسط المجاور . وعند اســتهلاك الســمك

النيئ المصاب فإن العائل الذي يصبح مصابا بالطفيلي . ففي معدة هـذا العائل النهائي يتم هضم لحم السمكة والكبسولة الخارجية وعند المرور إلى الاثناعشري يضعف جدار الحوصلة الحقيقية فتخرج الميتاسركاريا النشطة وتتعلق بجدار الاثناعشري وتهاجر نحو فتحة القناة الصفراوية العامة Common bile duct . وتأخذ الدودة الصغيرة طريقها بعد ذلك إلى القنيات الصفراوية البعيدة لتستقر خالعة أشواكها الإهابية ثم تنمو إلى الدودة البالغة .

ورغم هذا الذي ذكرناه فإن البعض من العلماء يرى أن طريق الهجرة إلى الكبد غير واضح إلا أن الكثير من التقارير يفيد بأن هذه الهجرة تحدث في اتجاه القناة الصفراوية العامة كما أشرنا وذلك بعد تحرر الديدان الصغيرة في الاثناعشري Duodenum . وقد أظهرت الدراسات التي أجريت على حيوانات التجارب أن الديدان الصغيرة Young flukes توجد في الكبد في خلال ١٠-٤٠ ساعة عقب العدوى . وتصل الديدان إلى النضج وتبدأ في إنتاج البيض في حوالي شهر . وتتم دورة الحياة الكاملة في ثلاثة أشهر تحت الظروف المثلى . وقد لوحظ أن الديدان البالغة يمكن أن تعيش لمدة ثماني سنوات على الأقل في الإنسان .

وهناك ما يقرب من مائة نوع من الأسماك التي يقع أغلبها في عائلة الشبوطيات Cyprinidae تصاب بميتاسركاريات الـ *C. sinensis* مع العلم بأن بعض الأنواع تكون أكثر قابلية للإصابة عن أنواع أخرى . وربما تتراكم آلاف من الميتاسركاريا في السمكة الواحدة إلا أن عددها يكون أقل بكثير في العادة . وقد لوحظ أن الميتاسركاريات تتطور أيضا في القشريات (Caridina-Palaemonetes-Macrobrachium) حيث تكون أيضا معدية (لخنازير غينيا على الأقل) . وكما عرفنا فإن العائل النهائي يصاب عندما يأكل الأسماك أو القشريات النيئة أو ناقصة الطهي .

والثدييات الأخرى بخلاف الإنسان التي تصاب بالدودة البالغة تتضمن الخنازير والكلاب والقطط وغيرها . ومن الناحية التجريبية تبين أن الأرانب وخنازير غينيا تكون عالية الحساسية للإصابة . وبالطبع فإن

أي ثديي أكل للأسماك يصبح مصابا بالطفيلي عند التعرض للعدوى وبـــلا ريب فإن الكلاب والقطط هـــي حيوانـــات ذات أهميـــة كعوائـــل خازنـــة Reservoir hosts . ومن ناحية أخرى فإن الطيور ربما تصاب بالدودة .

الإمراضية Pathogenesis

تتمثل إمراضية الطفيلي بصفة أساسية في تآكل Erosion الطلائيـة المبطنة للقنوات الصفراويـــة . ويعتمـد التـأثير النـهائي علـى شـدة (Intensity) ومدة (Duration) الإصابة أو العدوى . ولحسن الحظ فـإن عبء الديدان Worm burdens يكون عادة صغـــيرا . ولقـد تبيـن أن متوسط شدة الإصابة في أغلب مناطق توطـــن الطفيلـــي يـتراوح بيـن (٢٠-٢٠٠) دودة ولكن عند عمل الصفة التشريحية لبعض الحالات تمـت إزالة ٢١,٠٠٠ دودة من الفرد الواحد . ويلاحـظ أن الـنزع أو التجريـد المزمن Chronic defoliation للطلائية الصفراوية يؤدي إلـــى تخانـة وانغلاق Occlusion القنوات . ومن ناحية أخرى ربما تتكـــون جيـوب Pockets في جدران القنوات الصفراوية أو قد يحدث ثقب Perforation في البرنشيما المحيطة كما تبين أن البيض الراشح يصبح محاطا بـالأورام الحبيبية Granulomas .

ويحدث الاستسقاء Ascites في الحالات القاتلـة ولكـن علاقتـه بالطفيلي غير محددة أما اليرقان (مرض الصفراء Jaundice) فيظهر فـي نسبة مئوية صغيرة من الحالات وربما يحدث عن طريق احتباس الصفراء Bile retention عندما يتم اعتراض القنوات . وقد يكون البيض وأحيانـا الديدان الكاملة بمثابة الأنوية لحدوث الحصوات المراريـة Gall-stones . وربما يكون سرطان الكبد أكثر انتشارا في اليابان عن غيرها وقد درسـت العلاقة بينه وبين المرض الطفيلي (Clonorchiasis) .

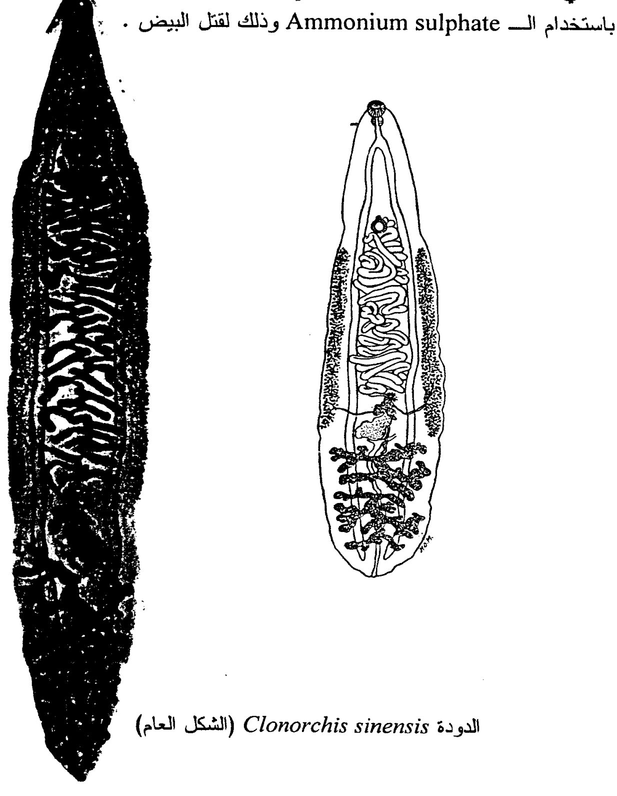
التشخيص Diagnosis

يعتمد التشخيص على اكتشاف البيض المميز في البراز . وبالنسـبة لاضطرابات الكبد فإن الطفيلي يجب أن يؤخذ في الاعتبـــار وذلـك فـي

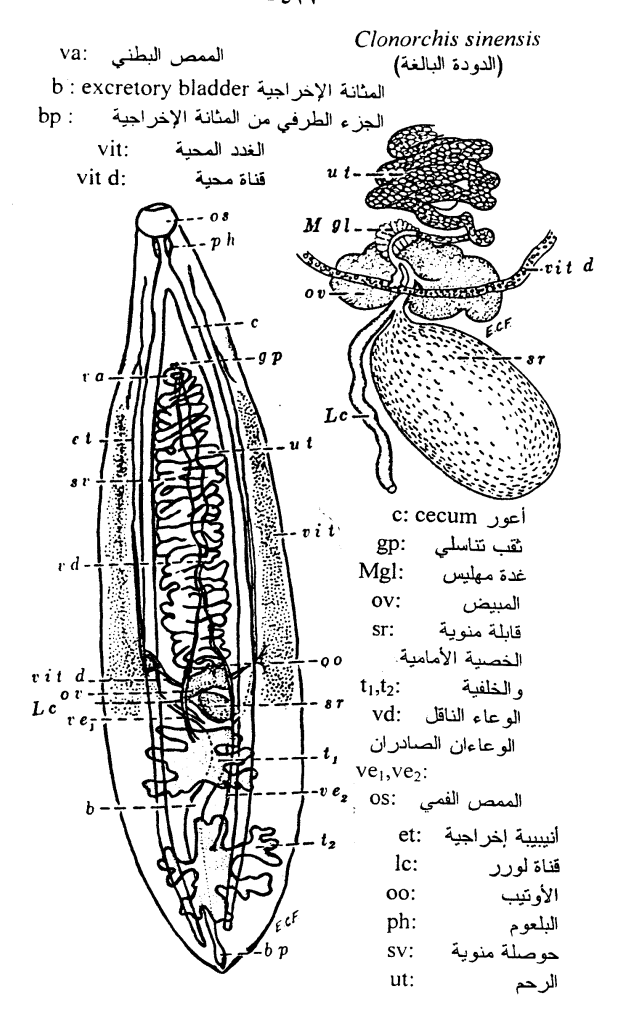
مناطق توطن الدودة ولكن يتحتم النظر إلى الحالات الأخرى من أمـــراض الكبد .

الوقاية :

تعتمد على الطهي الجيد لجميع الأسماك التي تستخدم كغـــذاء كمـــا تقوم أيضا على إبادة القواقع التي تتخذ كعوائل وسيطة . وتوجد توصيـــات تقضي بمعالجة المواد البرازيـــة التـــي تســـتخدم كســـماد (Night-soil) باستخدام الـــ Ammonium sulphate وذلك لقتل البيض .



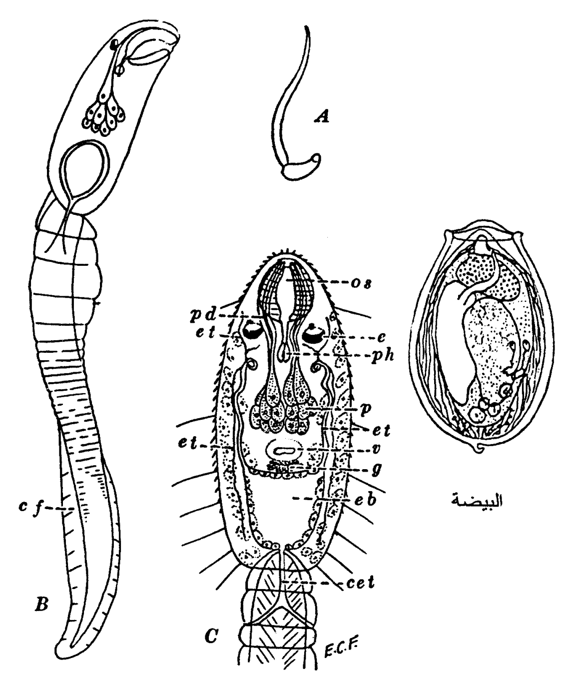
الدودة *Clonorchis sinensis* (الشكل العام)



Clonorchis sinensis
(الدودة البالغة)

va: الممص البطني
b : excretory bladder المثانة الإخراجية
bp : الجزء الطرفي من المثانة الإخراجية
vit: الغدد المحية
vit d: قناة محية

c: cecum أعور
gp: ثقب تناسلي
Mgl: غدة مهليس
ov: المبيض
sr: قابلة منوية
t_1,t_2: الخصية الأمامية والخلفية
vd: الوعاء الناقل
ve_1,ve_2: الوعاءان الصادران
os: الممص الفمي
et: أنيبيبة إخراجية
lc: قناة لورر
oo: الأوتيب
ph: البلعوم
sv: حوصلة منوية
ut: الرحم

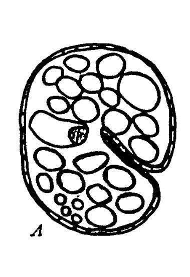


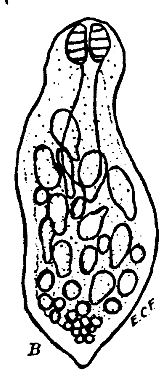
سركاريا الـــ *Clonorchis sinensis*

(B,A) السركاريا الكاملة

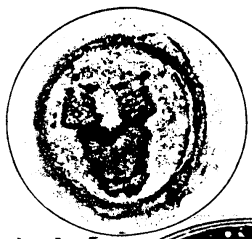
(c) تفاصيل الجسم والمنطقة القريبة من الذيل

os: ممص فمي	cet: أنيبيبة إخراجية ذيلية	p: غدد الإختراق
cf: زعنفة ذيلية	pd: قنوات غدد الإختراق	e: بقعة عينية
ph: بلعوم	eb: مثانة إخراجية	v: ممص بطني
et: أنيبيبة إخراجية	g: أصل تناسلي	



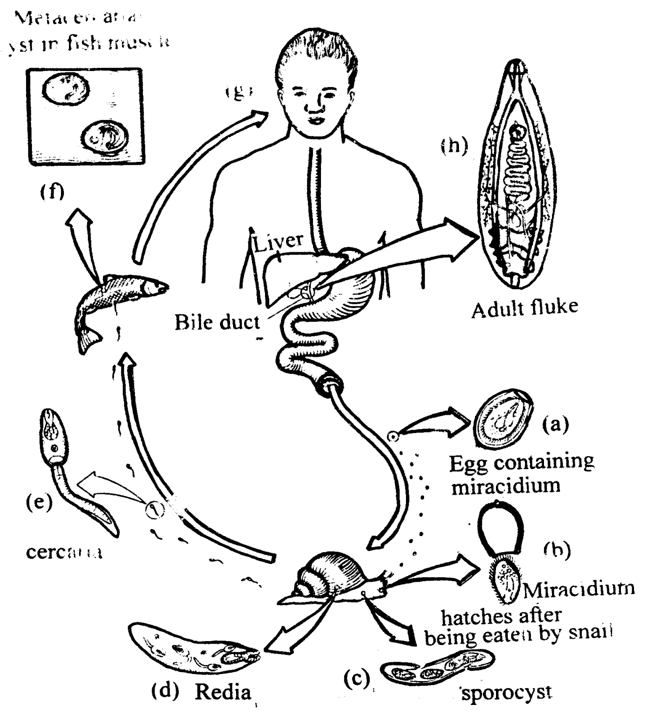


A: الكيس البوغي وبه الريديات Rediae
B: ريديا الدودة *C. sinensis*



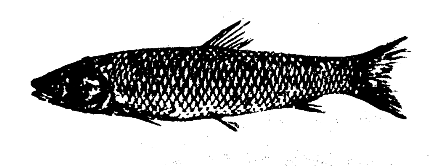


حويصلة الـ *C. sinensis*
(في أسماك المياه العذبة)

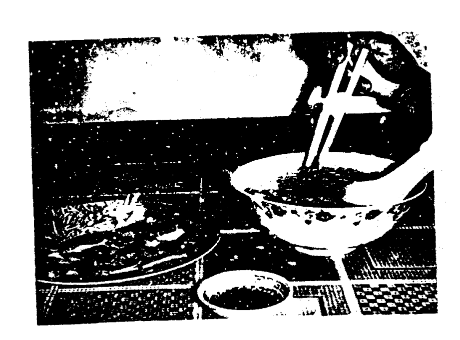


Clonorchis sinensis دورة حياة الـــ

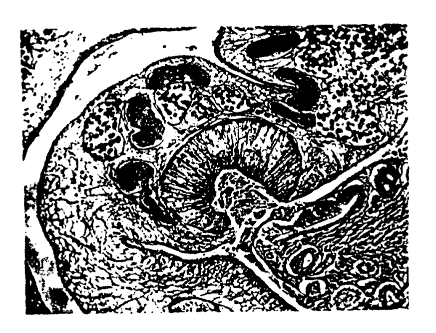
(a) : البيضة المحتوية على الميراسيديوم (تمر مع البراز)
(b) : يفقس الميراسيديوم عقب ابتلاع القوقع للبيضة
(c) : الكيس البوغي .
(d) : الريديا .
(e) : السريكاريا تترك القوقع وتخترق السمكة .
(f) : حويصلات الميتاسركاريا في عضلة السمكة
(g) يصبح الإنسان مصابا عن طريق أكل السمك النيئ المصاب
(h) الدودة البالغة في القنوات الصفراوية



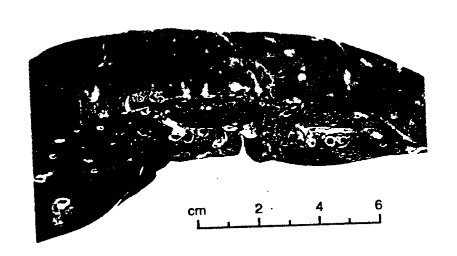
Grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*)
العائل المتوسط الثاني الشائع للدودة *C sinensis*
تربي هذه السمكة في المزارع على نطاق واسع بشرق آسيا



تناول شرائح السمك النيئ مع حساء الأرز
إحدى العادات الغذائية السائدة في بعض الدول



تتعلق الدودة *Clonorchis sinensis* عن طريق
الممص البطني بطلائية القنوات الصفراوية



تليف الكبد (Pipestem Fibrosis) في الإنسان
الناجم عن الدودة *C. sinensis*
(تمتلئ القنوات الصفراوية بالديدان)

Genus: Pseudamphistomum

الدودة : *Pseudamphistomum truncatum*

توجد في القنوات الصفراوية للكلاب والقطط والثعالب والفقمة Seal وبالمثل في الحيوان المعروف باسم اللقام Glutton وهو حيوان ثديي نهم . وأحيانا تصيب الإنسان في أوروبا والهند .

يبلغ حجم الدودة (٢,٠-٢,٢٥×٠,٦-٠,٨ مم) . الجسم مجدوع (Truncate) خلفيا وهو ذو إهاب مشوك . ويمتد الأعوران المعويان إلى الخلف ثم تنحني النهايتان إلى الداخل حول الخصيتين (راجع الرسم) . الخصيتان كرويتان وتقعان غالبا في وضع التوازي أو الوضع الأفقي (Horizontal) وذلك يقع في نهاية الجسم . ويمتد الرحم بين الخصيتين والممص البطني ، الذي يقع بالقرب من منتصف الجسم . يبلغ حجم البيضة (٢٩×١١ ميكرون) .

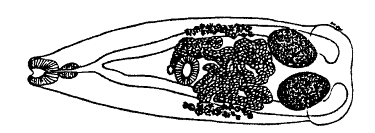
دورة الحياة :

العائل المتوسط الأول (القوقع) غير معروف . ووفقا لما ذكره Stekhoven فإن الميتاسركاريات توجد في أسماك المياه العذبة الآتية :

Leuciscus rutilus – Scardinius erythrophthalmus – Abramis brama – Blica björkna.

الإمراضية

يبدو أن الدودة ليست ممرضة بدرجة كبيرة على الرغم من أن تضخم الكبد وكذا حدوث التليف في القنوات الصفراوية قد تم وصفها في الثعلب الفضي Silver fox .



Pseudamphistomum truncatum

Genus: Metorchis

الدودة · *M. albidus*

توجد في الحويصلة المرارية Gall bladder والقنوات الصفراوية للكلاب والقطط والثعالب والفقمة الرمادية في أوروبا وأمريكا الشمالية . يبلغ حجم الدودة (٢,٥ –٣,٥×١,٠–١,٦ مم) . الإهاب ذو أشواك . الخصيتان مفصصتان وتقعان في وضع منحرف أو مورروب في الجزء الخلفي من الجسم . المبيض مستدير ويقع في مواجهة الخصيتين (إلى الداخل) . ويفتح الثقب التناسلي في مواجهة الممص البطني . تنحصر الغدد المحية في الحقل الجانبي بين الثقب التناسلي والمبيض . البيض صغير ، يصل حجمه إلى (٢٤–٣٠×١٣–١٦ ميكرون) . تتمثل العوائل المتوسطة في قواقع المياه العذبة والسمكة *Blicca björkna* .

الدودة : *M. conjunctus*

نوع مشابه في أمريكا الشمالية ، يوجد في القنوات الصفراوية للقطط والكلاب والثعالب والمنك والراكون Racoon . يصل طول الدودة إلى ٦ مم ويبلغ حجم البيضة (٢٢–٣٢×١١ ١٨ ميكرون) . العائل المتوسط الأول هو : *Amnicola limosa·porosa* . وتتحوصل السركاريات في عضلات سمكة الساقر (Common sucker) وهي سمكة نهرية من فصلية الشبوط ، أسمها العلمي *Catostomus commersoni* .

Genus: Parametorchis

الدودة : *Parametorchis complexus*

توجد في القنوات الصفراوية للقطط والكلاب في ميريلاند Maryland ونيويورك بالولايات المتحدة . يشكل الرحم في هذا النوع ما يشبه الوردة حول الممص البطني . تنحصر الغدد المحية في الثلث الأمامي من الجسم . الخصيتان مفصصتان وتقعان في وضع متتابع (Tandem) في الجزء الخلفي من الجسم . يبلغ حجم الطفيلي (٥–١٠×١,٥–٢,٠ مم) أما حجم البيضة فيصل إلى (٢٤×١٢ ميكرون) .

Family: Heterophyidae

يطلق على أفراد هذه العائلة *Heterophyids* وهي ديدان صغيرة لا يتجاوز طولها (٢ مم) في العادة وفي بعض الأحيان يقل الطـــول عـــن ٠,٥ مم . وهي عريضة أو متسعة خلفيا عنها في الناحية الأمامية ولذلـــك فإنها توصف في بعض المراجع وصفا طريفا حيث يذكر البعض أن الدودة تشبه الدمعة المنسكبة أو الجوهرة المتدلية من قرط Teardrop-shaped . ويتغطى جسم الديدان بقشور (Scales) يتناقص عددها في المنطقة الخلفية . يقع الممص البطني عادة بالقرب من منتصف الجسم وهذا الممص ربمـــا يكون ضعيفا أو غائبا . ويوجد بها أي الديدان بلعوم ومريء طويل ويصل الفرعان المعويان غالبا إلى النهاية الخلفية . ويفتح الثقب التناســـلي فـــي وضع مجاور للممص البطني وهو في الغالب يكون محاطا بممص تناسـلي Genital sucker . الخصيتان بيضاويتان أو مفصصتان تفصيصا طفيفـــا وهما متوازيتان (Horizontal) أو منحرفتان وتقعان بالقرب من النهايـــة الخلفية للجسم . الحويصلة المنويـــة Seminal vesicle جيـــدة التطـــور ويغيب كيس الذؤابة (Cirrus-sac) . المبيض بيضاوي أو قليل التفصيص ويقع إلى الأمام من الخصيتين في وضع وسطي أو إلى اليمين من الخـــط المنصف . الغدد المحية جانبية وتنحصر عادة في الجزء الخلفي . ويوجـــد الرحم الملتف في النصف الخلفي من الجسم ويحتوي على عدد قليل نســـبيا من البيض . تصل الديدان إلى النضوج فـــي الأمعـــاء الدقيقـــة للثدييـــات والطيور آكلة الأسماك . ويلاحظ أن الجزء القصي من كل مـــن الوعـــاء الناقل والرحم يتحدان ليشكلا قناة خنثية Hermaphroditic duct تفتح في كيس تناسلي Genital sac وهذا الأخير كما أشرنا ربما يـــزود بممـــص عضلي هو الممص التناسلي Genital sucker الذي يطلق عليـــه أيضـــا Gonotyl والذي يكون متحورا بدرجة كبيرة في أنواع مختلفة .

Genus: Heterophyes

الدودة : *Heterophyes heterophyes*

توجد هذه الدودة الصغيرة الكمثرية الشكل بصفة طبيعية في القطط والكلاب والثعالب والإنسان وربما تعمل الحيوانات المشار إليها كعوائل خازنة .وقد اكتشفت الدودة بواسطة بلهارس Bilharz في القاهرة عام ١٨٥١ وهي تعرف الآن كطفيلي شائع يصيب الناس في دلتا النيل حيث تتعلق المئات من الديدان بمخاطية الأمعاء الدقيقة متعمقة بين الزغابات أو الخملات Villi . وقد سجلت الدودة أيضا في كوريا والصين واليابان وتايوان والأرحبيل الفليبيني كما توجد أيضا في فلسطين .

التركيب ودورة الحياة Structure and life cycle

الدودة في مظهرها العام كمثري الشكل (Pyriform worm) فهي ذات نهاية خلفية عريضة ومستديرة ونهاية أمامية مستدقة أو رفيعة نوعا ، ويتراوح طولها ما بين (١-١,٧ مم) وعرضها (٠,٣-٠,٤ مم) . ويغطي جسم الدودة بأشواك تشبه القشور Scale-like spines وهذه تتصف بأنها دقيقة وعديدة ومتقاربة كما أنها أكثر في تعدادها في النهاية الأمامية منها في الجزء الخلفي من الجسم . الممص البطني عضلي جدا وهو عضو سميك الجدران ، يقع عند بداية الثلث الاستوائي من الجسم . ويبلغ قطر هذا الممص (٢٣٠) ميكرون أما الممص التناسلي Genital sucker الدي يقع مجاورا للواجهة الخلفية اليسرى للممص البطني فيبلغ قطره حوالي ١٥٠ ميكرون . ويوجد بهذا الممص التناسلي الذي يسمى أيضا Gonotyl عدد (٦٠-٩٠) قضيب أو شوكة كيتينية .

الممص الفمي أصغر كثيرا ويبلغ قطره (٩٠) ميكرون . ويؤدي هذا الممص إلى قبل بلعوم شعري Capillary prepharynx يليه بلعوم بصيلي ثم مريء شعري . ويتفرع الأخير ليشكل الردبين المعويين . ويتباعد الردبان المعويان عن بعضهما تدريجيا ثم ينتهي كل منهما بالقرب من الجزء الخلفي المستدير من جسم الدودة حيث يأخذان شكلا منحنيا بعض الشيء .

والمثانة الإخراجية عبارة عن أنبوبة ممدودة تصـل إلـى منطقـة القابلة المنوية حيث تستقبل القنيتين المجمعتين الجانبيتين . وصيغة الخليـة اللهبية هي : [(3+3)+(3+3)]2 .

الخصيتان البيضاويتان تتمركزان بالضبط فـي مواجهـة انحنـاء الفرعين المعويين ، بالقرب من النهاية الخلفية للجسـم . ويخـرج وعـاء صادر من النهاية الأمامية لكل خصية ثم يتحد هذان الوعاءان في مواجهـة المبيض ليشكلا الوعاء الناقل الذي يتسع ليكون حويصلة منوية تأخذ شـكل المعوجة Retort-shaped vesicula seminalis حيث تنحني أولا إلـى اليمين ثم تؤدي إلى قناة دافقة عضلية وبذلك يمكن القـول أن الحويصلـة المنوية تأخذ شكل الحرف [V(U) or C] . وتصعد القنـاة الدافقـة إلـى الدهليز التناسلي خلال الممص . وتحاط هذه القناة بـالقرب مـن نهايتـها الخارجية بغدد البروستاتا Prostate glands . وتفتقر الدودة إلى كيـس الذؤابة والعضو الذؤابي أو الذؤابة (Cirrus) .

المبيض كروي ويقع في الخط الوسطي بالقرب من الحافة الأماميـة للثلث الخلفي من الجسم . وتتجه قناة المبيض القصيرة إلى الخلف حيـث تتصل بالقابلة المنوية وقناة لورر . ويؤدي كل هذا إلى قناة عامة تتجه أولا إلى الأمام ثم بعد أن تستقبل القناة المحية العامة تسير إلى اليميـن فـوق المبيض إلى الاوتيب Oötype . ويوجد بالدودة عدد قليل من الحويصلات المحية الجانبية التي تنحصر في الثلث الخلفي من الجسم . ويحاط الاوتيـب بغدد مهليس دقيقة وينشأ الرحم من الواجهة اليمنى له ليلتف فـي الحقـل الواقع بين الردبين المعويين ثم يصعـد مكونـا النهايـة البعيـدة للرحـم (Metraterm) التي تؤدي إلى الممص التناسلي . ويمكن القول أن الرحـم بمثابة أنبوبة ملتفة تقع بين الخصيتيـن والممـص التناسـلي (Genital sucker or Gonotyl) . وعلى العموم فإن الرحم يتقلص قبل أن يتحد مع القناة الدافقة ليشكلا قناة تناسلية عامة قصيرة تفتح في الجيب التناسلي وهو نفس الشيء الذي يحدث في الدودة *Clonorchis sinensis* وفقا لبعـض المصادر حيث يرتبط الجزء القصي من الرحم (The metraterm) بالقناة

الدافقة ليكونا تلك القناة التناسلية العامة القصيرة . ويمكن التصريح بأن هذه الصفة التي ذكرناها توا توجد في رتبة الـ Opisthorchiformes التي تضم عائلتي الـ Opisthorchiidae والـ Heterophyidae .

وبيض الـ *H. heterophyes* ذو غطاء (operculated) ويأخذ الشكل البيضاوي وهو ذو لون بني خفيف ويبلغ حجمه (٢٨-٣٠×١٥-١٧ ميكرون) .

وقد وصفت دورة الحياة بواسطة خليل Khalil في مصر (١٩٢٣ ، ١٩٣٣) وتتلخص هذه الدورة في مرور البيض الصغير جدا مع البراز حيث تعيش الديدان البالغة في الأمعاء الدقيقة للعائل النهائي متعمقة بين الزغابات أو الخملات كما أشرنا من قبل . والجدير بالذكر أن الصيادين الذين تصاب نسبة كبيرة منهم بالطفيلي يقضون أياما عديدة في قواربهم وبالتالي يقضون حاجتهم في ماء البحيرات مما يؤدي إلى تلوثه ومن نافلة القول التصريح بأن أي فرد أخر يمكن أن يلوث الماء ببرازه إذا كان مصابا بالدودة كما أن الحيوانات تلعب نفس الدور إذا كانت مصابة ووصل برازها المحتوي على البيض إلى الماء . وعندما تمر البيضة مع البراز فإنها تكون محتوية على ميراسيديوم كامل التطور إلا أن الفقس لا يحدث في الماء ولكنه يتم عندما تبتلع البيضة بواسطة القوقع المناسب الخاص بالماء العذب أو الماء الخليط أي الذي يكون بين العذب والمالح Brackish water . ويتمثل القوقع الملائم والذي يكون بمثابة العائل المتوسط الأول في النوع *Pirenella conica* (في مصر) والنوع *Cerithidia cingulata* (في اليابان) . ويشاهد النوع الأول (من القواقع المغطاة) زاحفا على القاع في بحيرات شمال الدلتا ذات الماء الخليط أو المسوس (نصف المالح) . وعقب ابتلاع البيضة وحدوث الفقس يقوم الميراسيديوم باختراق أمعاء القوقع ليتحول إلى الكيس البوغي الذي ينتج الريديات . وكما هو الحال في الفاشيولا يتكون جيلان من الريديات وهنا يقوم الجيل الثاني منها بإنتاج السركاريات .

وتتميز السركاريا بوجود بقعتين عينيتين وذيــــل مزعنــف أي ذو زعنفة (Ophthalmolophocercous cercaria) حيث يتصـــف الذيــل بوجود غشاء يمتد على طول أحد الجانبين ويستدير على الطرف ليغطـــي ثلث الجانب الآخر . وتغادر الســـركاريات القوقـــع فـــي شـــكل دفعـــات (Batches) لتعوم لمدة يومين أو ثلاثة . وتسلك السركاريا ســـلوك تلـــك الخاصة بالـــ *Clonorchis sinensis* حيث تعوم نحو سطح الماء وتــهبط إلى أسفل ببطء . ويتمثل العائل المتوسط الثاني Second intermediate host (Transport host) في أنواع البـــوري Mullet التـــي تتعـــرض للعدوى عندما تدخل إلى ماء المصبات أو الماء الخليط (نصف المـــالح) . وفي مصر فإن هذا العائل يمثله النوع *Mugil cephalus* (بوري) والنوع Tilapia nilotica وهو من أصناف البلطي كما تهاجم السركاريا أيضـــا السمكة *Aphanius fasciatus* وكذلك الـــ *Acanthogobius* spp .

وتخترق السركاريا السمكة المناسبة وبصفة خاصة فـــي المنطقـــة حول الذيل وتحت الزعانف وهي في الواقع تثقب الطلائية وتزحف تحـــت قشرة من القشور لتتكيس في النسيج العضلي متحولة إلى ميتاسركاريا .

والميتاسركاريا المتكيسة Encysted metacercaria تلتف حـــول نفسها وعندما تتحرر من الكيس فإنها تبدو مشابهة للدودة البالغة من حيـــث شكل الجسم والإهاب ذو القشور ومن حيث وجود الممص التناسلي .

وتحدث العدوى للعائل النهائي (الثديي) عن طريـــق تنـــاول لحـــم السمك النيئ أو ناقص الطهي (مثل السمك المشوي بدرجة غير جيـــدة) . ويجب أن ندرك أن تناول المصريين لما يسمى بالفســـيخ الحلـــو Sweet fesseekh أي البوري المملح لمدة سبعة أيام أو أقل هو من أسباب العدوى بالدودة حيث تبين أن الميتاسركاريا تعيش لمدة أسبوع تقريبا فـــي الســـمك المملح . وتبدأ الديدان في وضع البيض بعد تسعة أيـــام مـــن العـــدوى . والجدير بالملاحظة أنه في حالة الإصابة الثقيلة للأسماك قد يحتوي الجـــرام من لحم السمكة على ألف حويصلة أي أنه قـــد توجـــد عـــدة آلاف مـــن الميتاسركاريات المتحوصلة في السمكة الواحدة .

الإمراضية

تحدث كل دودة تفاعلا التهابيا معتدلا في موضع اتصالها بالأمعاء . ويلاحظ أن الإصابات الشديدة Heavy infections ، التي تكون شائعة ، تسبب تدميرا في المخاطية وينتج عنها ألم معوي Intestinal pain وإسهال مخاطي . وقد تبين أن ثقب أو تخريم Perforation المخاطية وتحت المخاطية يحدث أحيانا مما يسمح للبيض بالدخول إلى الأجهزة الوعائية الدموية والليمفية ومن ثم يتم حمله إلى مواضع مختلفة في الجسم ويتأثر القلب بصفة خاصة حيث تحدث تفاعلات نسيجية في الصمامات Valves وعضلة القلب Myocardium مما يؤدي إلى فشل وظيفة هذا العضو الهام . وقد أظهر تقرير لكل من Kean و Breslau أن نسبة ١٤,٦% من الفشل القلبي Cardiac failure في الجزر الفليبينية إنما تنتج عن التهاب عضلة القلب الهتروفيدي Heterophyid myocarditis أي ذلك الالتهاب الناجم عن وجود الطفيلي أو بتعبير أدق بيض الطفيلي ويؤدي وجود البيض في الدماغ Brain أو الحبل الشوكي Spinal cord إلى اضطرابات عصبية تكون مميتة في بعض الأحيان .

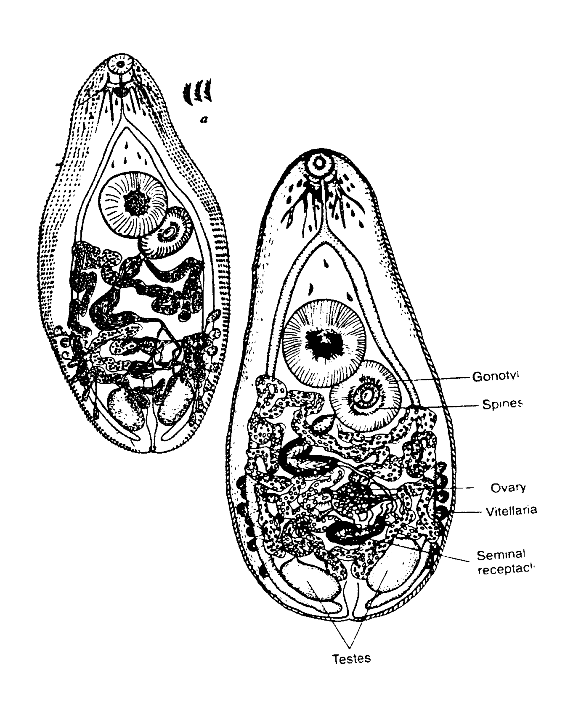
وقد عرفت حالتان شاذتان حيث وجدت ديدان الهتروفيس البالغة في الدماغ أو المخ البشري وفي حالة أخرى وجدت دودة بالغة في عضلة القلب . وفي بض الدراسات التجريبية التي أجريت على الحيوانات المعملية لوحظت الديدان غير البالغة Immature flukes داخل الحويصلات الليمفية ولطخ باير Peyer's patches . وقد تبين أن الديدان الصغيرة تهاجر من الجيوب الموجودة في هذه اللطخ عن طريق الأوعية الليمفاوية إلى العقد الليمفاوية المساريقية التي تصبح متضخمة ومفرطة التنسج Hyperplastic كما أنها تكون محتوية على ديدان بالغة .

التشخيص

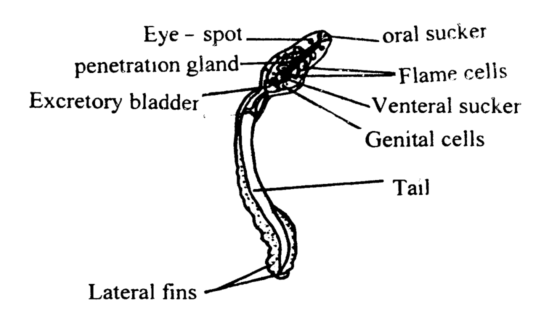
يستند إلى العثور على بيض الطفيلي في البراز .

الوقاية

يمكن منع العدوى عن طريق الامتناع عن أكل الأسماك شبه النيئة كما يستطيع الإنسان تجنب الإصابة إذا كف عن تناول الأسماك المملحة في غضون عشرة أيام من التمليح .



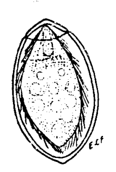
الدودة *Heterophyes heterophyes*
(a) أشواك الممص التناسلي



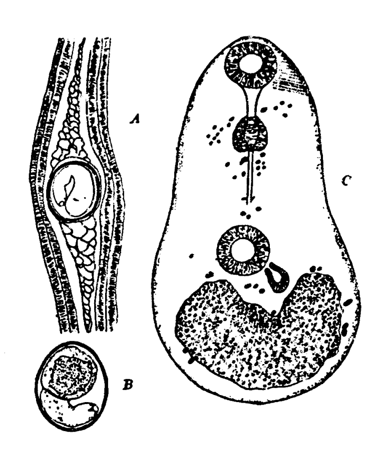
سركاريا الهتروفيس هتروفيس



القوقع
Pirenella conica

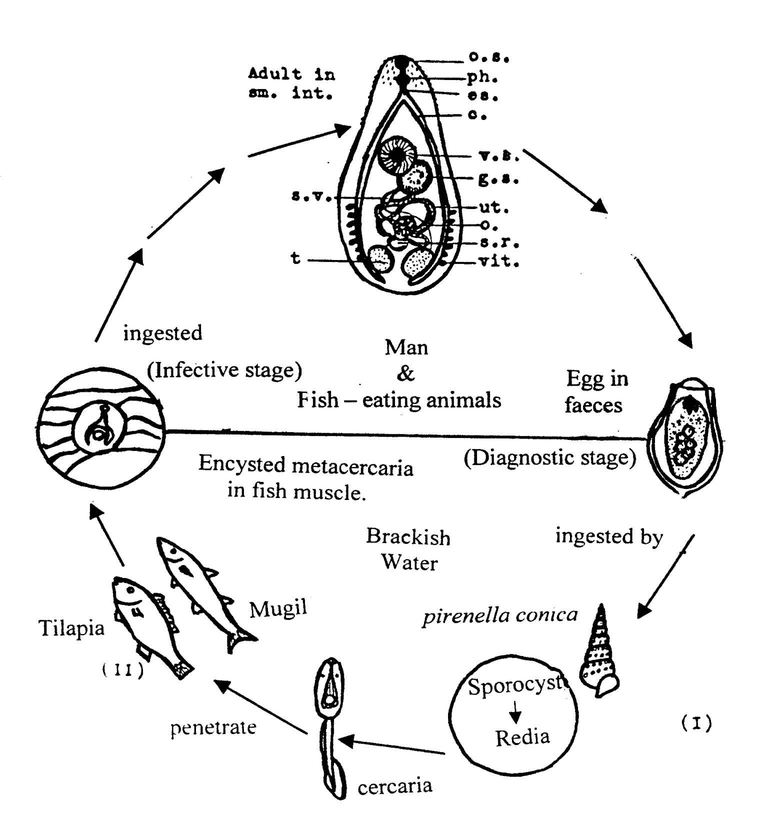


بيضة الهتروفيس



ميتاسركاريا الدودة *H heterophyes*
(A) الحويصلة بين العضلات
(B) الحويصلة خارج لحم السمكة
(C) الميتاسركاريا بعد الخروج من الكيس أو الحويصلة
(Excysted metacercaria)

Heterophyes heterophyes



الدودة : *Heterophyes katsuradai*

تم العثور على هذه الدودة بواسطة Katsurada بعد تقديم مضادات الديدان لبعض المرضى الذين كانوا يعانون من الإسهال . وتختلف هذه الدودة عن الـ *H. heterophyes* في كونها أعرض وأكثر استدارة وكذلك في الحجم الكبير للممص البطني وفي التوزيع الخفي الأكثر للغدد المحية وأخيرا في الحجم الأصغر للبيض (٢٥,٣-٢٥,٩×١٤,٣-١٥ ميكرون) . ويتمثل العائل المتوسط الثاني في سمكة البوري *Mugil cephalus* .

وبالإضافة لما ذكرناه هناك أيضا النوع *H. aequalis* والنوع *H. dispar* حيث يوجدان في الكلاب والقطط والجرذان ولكنهما لا يصيبان الإنسان (Taraschewski, 1985) .

Genus: Metagonimus

الدودة : *Metagonimus yokogawai*

تعيش الدودة البالغة متعلقة بمخاطية الأمعاء في الإنسان والكلب والقط والخنزير والبجع Pelican وذلك في شرق آسيا ودول البلقان . وتصاب الفئران تجريبيا بهذا الطفيلي .

التركيب ودورة الحياة Structure and life cycle

الدودة البالغة صغيرة جدا حيث يبلغ حجمها (١-٢,٥×٠,٤-٠,٧٥ مم) الجسم كمثري الشكل ، مستدير خلفياً ومستدق عند نهايته الأمامية ونستطيع القول أنه يتسع خلفيا عنه في الجهة الأمامية وبالإضافة لهذا فإن إهاب الدودة يتسلح بأشواك (قشور) توجد على الجسم بالكامل . يبلغ حجم الممص البطني (٦٦-١٦٥×٥٥-١١٤ ميكرون) ويقع هذا الممص إلى اليمين من الخط المنصف . أما الممص الفمي فيبلغ قطره (٤٨-١١٠ ميكرون) ويؤدي هذا الممص الأخير (الفمي) إلى قبل بلعوم قصير Short prepharynx يليه بلعوم كروي Globose pharynx (٢٩-٦٣ ميكرون في المقطع العرضي) . ويؤدي البلعوم إلى مريء يتفرع إلى زوج من الردوب المعوية ينتهيان في المنطقة الخلفية من الجسم .

المثانة الإخراجية أنبوبية وهي ذات قرنين أماميين جانبيين يؤديان إلى النهايتين القريبتين لأنبوبتين مجمعتين جانبيتين .

وتقع الخصيتان في وضع منحرف بعض الشيء في الجزء الخلفي من الجسم وهما إما صحيحتين أو ذاتا تفصيص طفيف ويمكن القول أنهما تأخذان الشكل شبه الكروي . ويخرج الوعاءان الصادران من الحد الأمامي للخصيتين ويتجها للأمام حيث يتحدان ليشكلا الوعاء الناقل الذي يتسع ليكون الحويصلة المنوية . وتأخذ الأخيرة شكل المعوجة وتقع عرضيا من اليسار إلى اليمين . وتؤدي هذه الحويصلة إلى قناة دافقة تحاط بغدد البروستاتا وتفتح مع النهاية القصية للرحم (Metraterm) في الدهليز التناسلي . ويفتح الدهليز في نقرة عند الحد الأمامي للممص البطني ، ويزود جهاز الدهليز والممص بجدار عضلي معقد .

والمبيض عبارة عن جسم كروي يقع عند الحافة الأمامية للنصف الخلفي من الجسم وإلى الخلف من المبيض مباشرة وإلى اليسار قليلا تقع القابلة المنوية وقناة لورر . ويقع الاوتيب Oötype وغدد مهليس إلى يسار المبيض . ويلاحظ أن الغدد المحية خشنة وتترتب في توزيع يشبه المروحة في الجزء الخلفي من الحقلين الجانبيين . ويوجد الرحم في الحقل الواقع بين الفرعين المعويين ويؤدي في النهاية إلى الدهليز التناسلي حيث يفتح إلى جانب القناة الدافقة كما جاء في بعض المراجع . والبيض ذو لون بني مصفر خفيف وهو ذو غطاء ويبلغ حجمه (٢٦,٥-٢٨×١٥,٥-١٧ ميكرون) . وعندما يوضع البيض فإنه يكون محتويا على ميراسيديومات كاملة ذات ترتيب متناسق بالنسبة للأعضاء الداخلية .

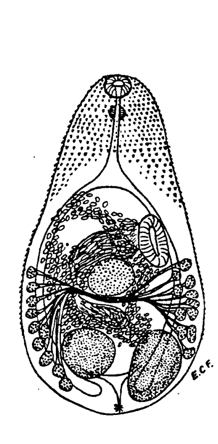
ويتمثل العائل المتوسط الأول في القوقع *Semisulcospira libertina* والأنواع ذات الصلة أما العائل المتوسط الثاني فتمثله عدة أنواع من أسماك المياه العذبة :

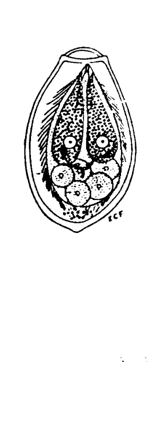
Plecoglossus altivelis – Salmo perryi – Odontobutis spp. – Leuciscus spp.

وفي داخل القوقع تتكون الأكياس البوغية Sporocysts والريديات الأم Mother rediae والريديات البنوية Daughter rediae وتخرج السركاريات من للقوقع وتتميز بأنها ذات جسم مستطيل Oblong body ، يرق عند النهاية الأمامية . وتتميز السركاريا بوجود عضو ذيلي من الطراز الـ Lophocercous ويتغطى جسمها بالأشواك ويقع الممص البطني للسركاريا تحت المثانة الإخراجية ويلاحظ أن عناصره العضلية ضعيفة التطور . وتمتلك السركاريا بقعتين عينيتين ، في الثلث الأمامي من الجسم وبجوار هاتين البقعتين يوجد تجمع من حبيبات بنية ذهبية بينما يوجد إلى الخلف من كل بقعة عينية خط من الحبيبات . ويلاحظ أن النهاية الأمامية لهذه السركاريا تمثلها في ذلك مثل السركاريات الأخرى الخاصة بأفراد عائلة الـ Heterophyidae تكون ذات تسليح خاص . والممص الفمي في هذا الكائن ذو وضع أمام بيد أن فتحته بطنية قليلا ويحيط بهذه الفتحة عدة دوائر صغيرة Circlets من أشواك قوية تشبه الخطاف والتي يمكن تمييزها عن الأشواك الإهابية الأصغر . وفي مواجهة الفتحة مباشرة يوجد صفان متعاقبان من الأشواك ويبرز من الفتحة الفمية شفة كيتينية تشبه المغرفة مع تكوين دقيق يشبه الإبرة على حافتها الظهرية غير الكاملة. ويوجد بالسركاريا سبعة أزواج من غدد الاختراق التي تشغل منتصف الجسم . وتتجه قنوات هذه الغدد إلى الأمام وبعد أن تعبر سطح الممص الفمي فإنها تفتح من خلال أنيبيبات شعرية مسلّحة أمام هذا الممص وبالسركاريا قبل بلعوم وبلعوم كروي صغير ومريء طويل . ويتقنع الردبان المعويان بواسطة غدد الاختراق . وتأخذ المثانة الإخراجية الشكل المثلث Triangular ويتصل بها زوج من الانيبيبات المجمعة الجانبية كما توجد واحدة ذيلية تفرغ فيها .

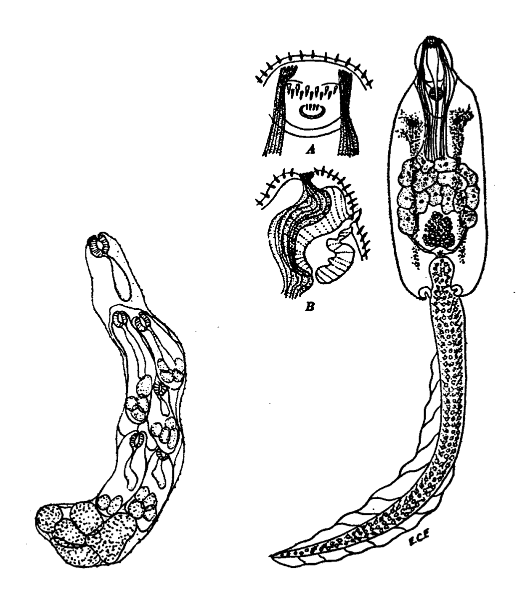
وعندما تخرج السركاريا من العائل الرخوي فإنها تسبح بقوة في الماء وعندما تجد السمكة المناسبة بجوارها فإنها تهاجمها وتخترق جسمها تحت القشور وفي اللحم مستخدمة إفرازات غدد الاختراق لهضم نسيج العائل . وفي اليابان تعتبر السمكة *Plecoglossus altivelis* والسمكة

Leuciscus hakuensis هما مصدر العـــدوى الشـــائع للإنســـان بـــهذا الطفيلي. وعند دخول السمكة إن لم يكن قبله يتم نبذ الذيل . وفي داخل لحم السمكة أو حتى تحت القشور تقوم اليرقة بإفراز الحويصلة . والواقـــع أن وجود الطفيلي في نسيج العائل يحفز رد فعل نسيجي ينجم عنـــه تكويـــن حافظة خارجية كاذبة False outer capsule . ويعتمـــد نمـــو اليرقـــة المتكيسة على الإمداد الغذائي من الوسط المجاور وكذلك على فترة تكيسها ويصاب العائل النهائي بالعدوى عن طريق أكل الأسماك المشار إليها نيئة.





الدودة *Metagonimus yokogawai*
البيضة إلى اليمين



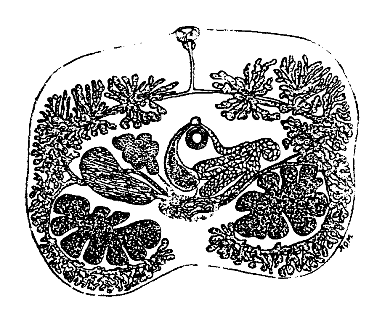
إلى اليمين : سركاريا الـ *Metagonimus yokogawai*
A , B : منظر بطني وجانبي للنهاية الأمامية للسركاريا
إلى اليسار : الريديا الأم وبداخلها الريديات البنوية

Genus Euryhelmis

الدودة *Euryhelmis squamula*

توجد في أمعاء الثعلب وفأر الحيل أو أبن عرس المنتن Polecat وأبن عرس Weasel والمنك Mink ، جسم الدودة عريض ومفلطح ويبلغ حوالي ١,٤٥×٠,٦ مم . والممص الفمي أمامي ويوجد بالدودة بلعوم ومريء ويؤدي الأخير إلى فرعين أو ردبين معويين . يقع الممص البطني بالقرب من المنتصف . الخصيتان مفصصتان في الدودة البالغة وتقعان جنبا إلى جنب في وضع خلفي . ويدور كيس الذؤابة الممدود حول الجانب الأيمن للممص البطني بينما يقع الثقب التناسلي أمام هذا الممص . المبيض مفصص في الدودة البالغة ويقع أمام الخصية اليمنى كما توجد قابلة منوية بينهما (أي بين المبيض و الخصية اليمنى) . الرحم ملتف ويوجد غالبا بين الخصية اليسرى والممص البطني . الغدد المحية جيدة التطور وتمتد على طول مسلك الردبين المعويين . يبلغ حجم البيضة (٢٩-٣٢×١٢-١٤ ميكرون) .

دورة الحياة ليست معروفة على الوجه الاكمل . تتكيس الميتاسركاريات في جلدالضفدعة *Rana temporaria* والضفدعة *Rana esculenta* .



الدودة : *Euryhelmis squamula*

الدودة : *Euryhelmis monorchis*

توجد في حيوان المنك بالولايات المتحدة . تمتلك الـــدودة خصيـــة مفردة وتختفي الأعضاء الجنسية الذكرية Male genitalia بعـــد فـــترة . العائل المتوسط الأول هو القوقع *Pomatiopsis lapidaria* أما العـــائل المتوسط الثاني فيتمثل في الضفادع :

Rana clamitans – Rana pipiens – Rana palustris

Genus: Cryptocotyle

الدودة : *Cryptocotyle lingua*

تكثر هذه الدودة في أمعاء نورس الرنجـــة Herring gull وفـــي النورس ذو الظهر الأسود (الأكبر والأصغر) وفي الخرشنة الشـائعة The common tern وهي طائر مـــائي شـــبيه بـــالنورس وفـــي النـــورس Kittiwake وموســـوي المنقـــار Razor bill والغطـــاس Salvonic grebe والبلشون الليلي أو غراب الليل Night heron . وتوجد الـــدودة أيضا في الفقمة Seal والثعلب الفضي Silver fox والمنك والكلب والقط. ويتوطن الطفيلي في أوروبا وكندا والولايات المتحدة . وقد بين كـــل مـــن Christenson و Roth عام ١٩٤٩ أن الدودة توجـــد فـــي ١٧% مـــن الكلاب في كوبنهاجن كما ذكر Cameron عام ١٩٤٥ أنها الطفيلي الأكثر شيوعا في مزارع الثعالب والمنك في كندا . ومن ناحية أخرى وجدها Mc Taggert عام ١٩٥٨ في حيوانات المنك في اسكتلندا.

ويأخذ الطفيلي شكل الملوق أو سكين الصيدلـــي Spatula ويبلـــغ حجمه (٠,٥-٢,٠×٠,٢-٠,٩ مم) . الإهاب ذو أشواك ويتسم الممصـــــان بالضعف ويبدو الممص الفمي أكبر من نظيره البطني ، الذي يقع بـــالقرب من منتصف الجسم ويكتنف في الجيب التناســـلي . الفرعـــان المعويـــان طويلان ورقيقان . يقع الدهليز التناسلي بالقرب من منتصف الجسم . ومن ناحية أخرى يلاحظ أن الخصيتين ذاتا التفصيص الطفيف تقعان جنبا إلـــى جنب أو في وضع منحرف عند النهاية الخلفية للجسم . ويوجد المبيض في مواجهة الخصيتين وعند جانب واحد من الخط الوسطي . وتمـــلأ الغـــدد

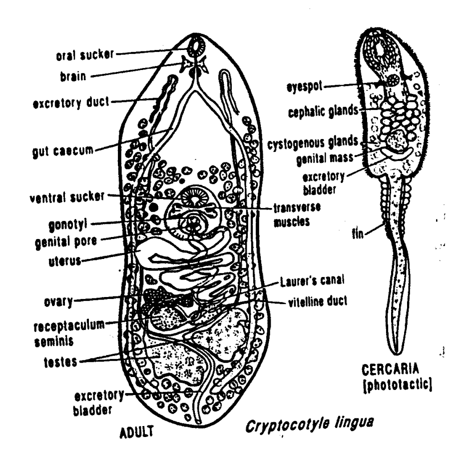
المحية كل الفراغ خارج الردبين المعويين أما الرحم فــذو طيــات قليلــة واسعة .

يبلغ حجم البيضة (٠,٠٣٢-٠,٠٥٠×٠,٠١٨-٠,٠٢٥ مم) .

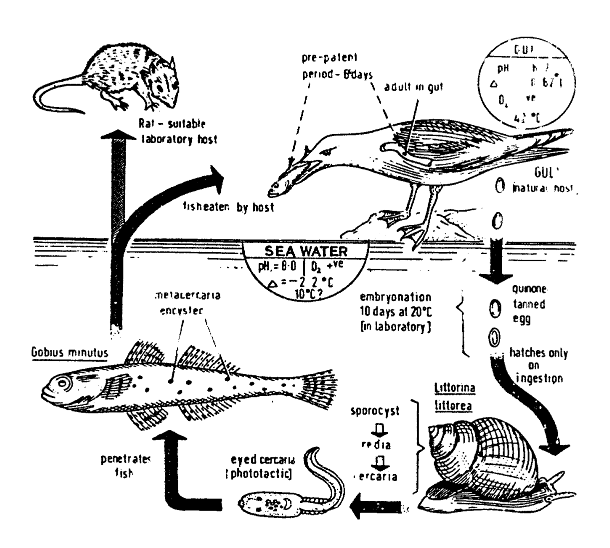
دورة الحياة

تعيش الديدان البالغة متعمقة بين زغابات أو خملات Villi الأمعاء الدقيقــة وبصفة خاصة في المنطقة الأمامية . وللديدان القدرة على إنتـــاج أعــداد كبيرة من البيض . يتكون الجنين في ماء البحر عند درجة حــرارة ٢٠ م في حوالي عشرة أيام . ومن المحتمل عدم حدوث الفقس إلا بعــد ابتــلاع البيض بواسطة العائل الرخوي حيث أن هذه العملية لــم تلاحــظ . وفــي أوروبا يخترق الميراسيديوم القوقع *Littorina littorea* حيــث يتكــون الكيس البوغي والريديات ومن ناحية أخرى يصاب الــ *L. scutulata* في كندا (Ching, 1978) . وتمتلك السركاريات المتحررة بقعا عينيــة Eye spots وهي ذات انتحاء ضوئي (Phototropic) واضح كما أنها ممولــة جيدا بالغدد المكونة للكيس والغدد المحللة للنســيج Cystogenous and histolytic glands . وتستطيع القواقع المصابة تحرير أعداد كبيرة مــن السركاريات (٣٠٠٠ سركاريا يوميا) . وتقوم السركاريات باختراق أسماك الشواطئ مثل القنر Cunner والقوبيون Gudgeon ......الــخ . وعلــى الرغم من أن اختراق الأنسجة يمكــن أن يتــم عنــد أي موضــع إلا أن السركاريات تظهر اختيارا لأشعة الزعانف الغضروفية وتحتاج العملية لكي تكتمل إلى حوالي ساعتين .

وتتميز الحويصلة المفرزة بواسطة السركاريا بأنها رفيعــة ولدنــة Flexible وتصبح بعد فترة محاطة بنسيج ضام كنتيجة للتفاعل النســيجي الذي يتم بواسطة العائل . وكما هو الحال في بعض حويصلات التريماتودا في الأسماك تتكون صبغة سوداء أو حمراء برتقالية في موضع الحويصلــة . وربما تنمو الميتاسركاريات المتحوصلة أو المتكيسة بمقــدار مرتيــن أو ثلاث مرات أكثر من حجمها الأصلي ويظل بعضها حيويا لعدة ســنوات . ويصاب العائل النهائي عن طريق تناول الأسماك المصابة .



الدودة : *Cryptocotyle lingua*



Cryptocotyle lingua دورة حياة الـ

الدودة *Cryptocotyle concava*

تتطفل بصفة أساسية في طيور البحـــر وقـــد وجدهـــا كـــل مـــن Christensen و Roth في مزارع الثعالب والمنك وأيضا بنســـبة (٢%) في الكلاب بالدنمارك . وقد وجدت الدودة كذلك فـــي الكـــلاب والثعـــالب بالاتحاد السوفيتي السابق ورومانيا .

الدودة أصغر من النوع *C. lingua* حيث يبلـــغ حجمـــها (٠,٥-١,٥×٠,٣٥-٠,٨٨ مم) أمـــا حجـــم البيضـــة فـــهو (٣٠-٤٠×١٦-٢٠ ميكرون) . العائل المتوسط الرخوي غير معروف بيد أن الميتاســـركاريات توجد في الأسماك من أجناس :

Atherina – Gobius – Mullus..... .etc

الدودة : *Cryptocotyle jejuna*

تشبه الـــ *C. concava* . يبلغ حجم البيـــض (٢٨-٣٦×١٦-١٩ ميكرون) وتظهر الدودة في الكلاب عند إصابتها تجريبيا بالتغذية على الـــ *Gobius melanostomus* .

Genus: Apophallus

الدودة *Apophallus mühlingi*

تتطفل بصفة طبيعية في النوارس وطيور العاق (Cormorants) وذلك في أوروبا ولكنها وجدت أيضا في أمعاء القطط والكلاب . يبلغ حجم الـــدودة (١,٢-١,٦×٠,٢-٠,٢٣ مم) أما حجم البيضة فـــهو ١٨×٣٢ ميكـــرون . دورة الحياة ليست معروفة بالكامل ولكن الميتاسركاريا توجد في أســـماك عائلة الشبوطيات Cyprinidae .

Genus: Rossicotrem

ينظر البعض إلى هذا الجنس علـــى أنــه مــرادف لجنــس الـــ Apophallus .

الدودة : *R. donicum*

توجد في الأمعاء الدقيقة للقط و الكلب والثعلب والفقمة فـــي شـــرق أوروبا وأمريكا الشمالية . يبلغ حجم الدودة (٠,٥-١,١٥×٠,٢-٠,٤مـــم) . الإهاب ذو أشواك . الخصيتان كبيرتان ومستديرتان وتقعان فـــي الجـــزء الخلفي من الجسم . يبلغ حجم البيـــض (٣٥-٤٠×١٩-٢٤ ميكـــرون) . العائل المتوسط الأول غير معروف ولكن الميتاسركاريات توجد في أسماك من عائلـــة الشـــبوّط Cyprinidae مثـــل أنـــواع الـــ Perca والـــ Lucioperca والـ Scardinius .

الفصل العاشر
طائفة التريماتودا
طويئفة ثنائية العائل

Family: Troglotrematidae
Family: Plagiorchiidae
Family: Dicrocoeliidae

الفصل العاشر

Family: Troglotrematidae

تضم هذه العائلة ديدانا ذات جسم لحمي ، إما أن تكون مفلطحة أو مقعرة بطنيا ومحدبة من جهتها الظهرية وهي ذات إهاب مشوك . وربما تكون الممصات فقيرة التطور وفي بعض الأحيان يغيب الممص البطني . ويوجد بالديدان بلعوم ومريء قصير ولا يصل الفرعان المعويان إلى النهاية الخلفية تماما . الثقب التناسلي متوسط في وضعه أو يميل إلى اليسار قليلا ، في مواجهة أو خلف الممص البطني عندما يكون الأخير موجودا . الخصيتان متوازيتان ، عند أو خلف المنتصف وهما ممدودتان أو مفصصتان بعمق ويغيب كيس الذؤابة عادة . ويقع المبيض إلى الأمام من الخصية اليمنى وهو في العادة ذو تفصيص عميق . الغدد المحية متطورة وتملأ في الغالب الوجهة الجانبية الظهرية للجسم ويتباين الرحم والبيض في هذه الديدان . تتطفل الديدان في الثدييات اللاحمة Carnivorous mammals والطيور وتوجد عادة على هيئة أزواج داخل حويصلات وذلك في أجزاء مختلفة من الجسم .

Genus: Paragonimus

الدودة : *Paragonimus westermani* (The lung fluke)

اكتشف هذا الطفيلي الذي يطلق عليه دودة الرئة الشرقية The oriental lung fluke بواسطة Kerbert عام ١٨٧٨ وذلك في رئتي اثنين من نمور البنغال Bengal tigers حيث ماتا في حديقتين للحيوان بهامبورج وأمستردام وفي خلال العامين التاليين للسنة المذكورة لوحظت إصابة الإنسان بهذه الدودة في فورموزا ثم سرعان ما اكتشف الطفيلي في الرئتين والمخ والأحشاء الخاصة بالإنسان في اليابان وكوريا والفليبين . ومن حيث العوائل الأخرى بخلاف الإنسان توجد الدودة في الرئتين وبدرجة أكثر ندرة في المخ والحبل الشوكي وبعض الأعضاء الأخرى في الخنزير والكلب والقط والثعلب وسمور الصنوبر Pine marten وسمور

الزان Beech marten والمنك وجرذ المسك Musk rat واللواحم البريـــة Wild carnivores وقد تصيب حيوانات أخرى .

التركيب ودورة الحياة

الدودة بدينة وبيضية الشكل وهي تكاد أن تكون مستديرة في جهتـها الأمامية ولكنها تستدق خلفيا إلى حد ما ويبلغ حجمها (٧,٥-١٢×٤-٦ مم) وذلك من حيث الطول والعرض أما سمكها فيتراوح بين (٣,٥-٥ مـــم) . ويلاحظ أن الديدان المتحصل عليها حديثا تكون ذات لون بني محمر أمـــا العينات المحفوظة فتأخذ اللون الرمادي . الإهاب مـــزود بأشـــواك تشـــبه القشور ، تترتب في مجاميع تطوق الدودة وهذه الأشـــواك ربمـــا تكـــون صحيحة أو ذات أسنان (Toothed) . ويقع الممص البطني الـــذي يبلـــغ مقطعه العرضي (٠,٨ مم) في الخط المنصف وفي مواجهة منتصف الجسم إلى حد ما .

والممص الفمي تحت طرفي ويبلغ قطره (٠,٧٥ مم) ويؤدي هـــذا الممص من خلال قبل بلعوم قصير إلى بلعوم كروي (٠,٣ مم في المقطـــع العرضي) يليه مريء قصير . ويتشعب الأخير ليشكل فرعيـــن معوييـــن متعرجين بعض الشيء ، يمتدان إلى المنطقة تحت الذيلية من الجسم .

الثقب الإخراجي ذو وضع بطني إلى حد ما أما المثانة فهي بمثابـــة كيس يصل من الحافة الخلفية إلى الأمام وحتى مستوى البلعـــوم . وتنشـــأ القنيتان المجمعتان الجانبيتان من هذه المثانة خلف المبيض بعض الشـــيء حيث تتجهان جانبيا ليتم التفرع إلى تفرعات أمامية وخلفية تكون بدورهـــا تفرعات ثانوية وثالثية .

الخصيتان بمثابة عضوين غير منتظمي التفصص ، يقعـــان فـــي وضع قليل الانحراف في الثلث الخلفي من الجسم . وينشأ وعاء صادر من مركز كل خصية من الخصيتين ثم يتحد الوعاءان بجوار الاوتيب ليشـــكلا الوعاء الناقل . وهذا الوعاء الأخير عبارة عن أنبوبة عريضة تقع منحرفة في وضع ظهري بطني وهي بعد ذلك تكون الحويصلة المنوية التي تتحور عند طرفها الخارجي لتشكل الجزء البروستاتي Pars prostatica ، الـــذي

تأتي بعده القناة الدافقة . وعند اقتراب القناة الدافقة من السطح البطني فإنها تتحد مع الجزء القصي من الرحم (The metraterm) ليفرغا خلال فتحة عامة أو مشتركة في الدهليز التناسلي . لا يوجد بالدودة كيس ذؤابة Cirrus pouch ويقع الثقب التناسلي خلف الممص البطني ، إلى اليمين قليلا من الخط المنصف .

والمبيض عبارة عن عضو مفصص ، أكبر قليلا من الخصيتين ، ويقع خلف الممص البطني وإلى اليسار بعض الشيء من هذا الممص (على يسار الفاحص) . ومن الوجهة الخلفية للمبيض تنشأ قناة البيض التي تتقدم ظهريا وتدخل إلى كتلة غدد مهليس . وأثناء مسار قناة البيض فإنها تتحد أو تلتقي مع جيب خارجي يتكون من قابلة منوية صغيرة وقناة لورر (أنبوبة ملتفة رقيقة تفتح على السطح الظهري للدودة) . وتستقبل قناة البيض أيضا القناة المحية العامة أو المشتركة ، التي تتصل من خلال قناتين جانبيتين مع الحويصلات المحية الكثيفة التي تقع في الحقلين الجانبيين وتمتد من منطقة البلعوم حتى النهاية الخلفية للدودة . وعند اختراقها لغدد مهليس فإن القناة الأنثوية العامة تصبح متصلة بالاوتيب Oötype الذي يكون له وضع ظهري بطني . وينشأ الرحم من النهاية البطنية للأوتيب حيث يتقدم عبر الجانب الأيمن من الجسم . وفي المنطقة الخلفية اليمنى من الممص البطني يكون الرحم لفات عديدة تؤدي في النهاية إلى الطرف القصي أو النهاية القصية من الرحم التي تتحد مع القناة الدافقة لتدخل إلى الدهليز التناسلي .

البيض ذو لون بني مصفر ويبلغ حجمه (٨٠-١١٨×٤٨-٦٠ ميكرون) وهو مزود بغطاء واضح Distinct operculum كما أن القشرة ذات ثخانة عند القطب المعاكس . والبيض حديث الوضع يكون غير ناضج Immature ويحتوي على كمية وفيرة من الخلايا المحية .

تعيش الديدان البالغة في الرئتين عادة وذلك داخل حويصلات من نسيج العائل حيث توجد في أزواج . وفي بعض الأحيان تستقر الديدان في بعض أعضاء الجسم الأخرى مثل المخ والمساريقا والبلورا Pleura أو

الجلد . ويحدث التلقيـــح أو الإخصـــاب الخلطـــي Cross-fertilization بصورة طبيعية . ويوضع البيض في الحويصلات التي تعيش فيها الديـدان ويتم خروجه من خلال قنوات ليصل إلى الشعب الهوائيـــة (Bronchi) أو يتحرر عند تشقق هذه الحويصلات . ويذكر البعض أن أغلـــب البيـض يهرب قبل أن يتم تكوين الحويصلات حول الديدان فيصل إلى البلعوم ومن ثم يبتلع ويمر مع البراز كما يذكر بعض العلماء أن البيض يحبـــس فـــي الغالب في الأنسجة المحيطة ولا يغادر الرئتين ولكن هذا الذي يتسرب إلى الممرات الهوائية يتم طرده بواسطة الطلائية المهدبة ومهما كان الأمر فـإن البيض يمر من الرئة مع المخاط وربما يوجد فـــي البصـــاق أو النخامـــة Sputum التي تتميز بلون يشبه الصدأ Rusty colour . وفـــي العـــادة تقوم الحيوانات بابتلاع المخاط ولذلك ينزل البيض مع البراز . وقد تبيـــن من إحدى الدراسات التي أجريت على الإنسان أنه في حوالي ٤٠% مـــن الحالات يوجد البيض في البراز ونستنتج من ذلك أن البيض يسلك مسلكين في خروجه من الجسم هما الفم والشرج .

ويحتاج نمو الميراسيديومات داخل البيض لفترة تتراوح مـــن (١٦) يوما إلى عدة أسابيع ويتم ذلك في الماء . ويحدث الفقس تلقائيـــا ليخـــرج الميراسيديوم إلى الماء ويقوم باختراق قوقعا من جنس *Melania* أو النوع *Ampullaria luteostoma* أو الـ *Pomatiopsis lapidaria* . ولأن القواقع التي يتخذها الطفيلي كعوائل وسيطة أولية تعيـــش فـــي التيـــارات السريعة الحركة فإن فرص بقاء الميراسيديومات تكون قليلة ويتم تعويـــض هذا الأمر عن طريق أعداد البيض التي تنتجها الديدان البالغة .

ووفقا لما ذكره Watanabe فإن طلائية اليرقـــة (الميراســـيديوم) تتكون من عدة خلايا تترتب في أربعة صفوف كما أن بها مخروط قمـــي Apical cone وزوج من الأعضاء الحسية بالإضافة إلى زوج من الخلايا اللهبية والقنيات الإخراجية الملتفة . ولا توجد بقع عينية .

وعند الدخول إلى العائل الرخوي يتخلص الميراسيديوم من طلائيته المهدبة متحولا إلى الكيس البوغي الذي يأخذ الشكل الكروي أو البيضـــوي

والذي تتكون بداخله الريديات . وتهرب الريديات من الأكيــاس البوغيــة متجهة إلى الفراغات الليمفية للقوقع وبعد أن تصل إلى الجيــوب الليمفيــة حول الغدة الهضمية فإنها تنتج الجيل الثاني من الريديات ، الــذي يقــوم بإنتاج الســركاريات . وتتصــف الســركاريا بأنــها مــن طــراز الـــ Microcercous وهي ذات جسم بيضاوي كما تتميز بوجود زائدة ذيليــة تشبه العقدة القصيرة . ويوجد على هذه الزائدة أو الذيل القصير عدد مــن الأشواك الخلفية الواضحة . ويبلغ حجم الســوكاريا (٢٠٠-٢٢٠×٧٠-٨٠ ميكرون) ويغطي إهابها بالعديد من الأشواك الرقيقة التي نادرا ما تشــاهد في العينات المحفوظة . الممص البطني صغــير نســبيا (ذو قطــر يبلــغ ٣٠ ميكرون) أما الممص الفمي فلا يتناسب معه من حيث الكـــبر (يبلــغ قطره ٥٧ ميكرون) . ويندمج في الجدار الظهري للممص الفمي مســبار بسيط Simple stylet بينما تؤدي فتحة الفم إلى قبل بلعوم رقيق وطويــل نسبيا . ويؤدي هذا الأخير بدوره إلى بلعوم صغير يليه مريء غير واضح ومن النادر تمييز الردبين المعويين . المثانة الإخراجية بيضاوية إلى مثلثة الشكل وذات جدار سميك وتفتح فــي وضــع تحــت طرفــي . ويوجــد بالسركاريا طرازان من غدد الاختراق التي تفتح من خلال قنوات فرديــة على جانبي المسبار . وتتكون هذه الغدد مــن أربعــة أزواج (?) جانبيــة وثلاثة أزواج (?) وسطية أصغر بعض الشــيء . ويلاحــظ أن الأصــل التناسلي Genital primordium جيد التطور ويقع في منتصف الجســم وبالتحديد إلى الأمام من المثانة .

وعقب الخروج من القوقع تصبح السركاريات نشطة تماما فـتزحف فوق الصخور حتى إذا وجدت بجوارها العائل المتوسط الثــاني المناســب الذي يتمثل في السرطان Crab أو الاربيان Crayfish فإنها تتزاحم حوله وتخترق الأجزاء الرخوة فيه ثم تفرز سائل التحوصــل Cystogenous fluid ومن ثم يتم التحوصل أو التكيس .

وفي اليابان و الصين وجــد أن القشــريات (crustacea) الآتيــة تستخدم كعوائل وسيطة ثانوية :

Asta us dauricus - A. japonicus - A.similis – Eriocheir japonicus – E. sinensis – Potamon dehaani – P. obtusipes - P. sinensis – Sesarma dehaani.

وكذلك النوع : *Pseudotelphusa iturbei* في فنزويلا

وتوجد بعض الأدلة التي تشير إلى أن القشريات قد تصبح مصابة عن طريق أكل القواقع المصابة .

والحويصلات التي تحتوي على الميتاسركاريات كروية الشكل وذات لون أبيض لؤلؤي وتوجد في جميع الأجزاء الرخوة للعائل القشري ولكنها يمكن أن تتحدد في الخيوط الخيشومية Gill filaments على الرغم من أن كل من Vogel و Wu و Watt قد وجدوا أنها تسود بدرجة أكبر في عضلات الأرجل الصدرية Thoracic legs عن الخياشيم أو الكبد وخلاصة القول أن التكيس يحدث في الأحشاء والعضلات .

ويبدو أن الحويصلات تستطيع أن تكبر في الحجم ويعتمد هذا على وفرة الإمداد بالغذاء المحيط بها . ويصاب العائل النهائي عن طريق أكل الأجزاء الرخوة النيئة من سرطانات المياه العذبة أو الاربيانات المصابة بالحويصلات وبدرجة أقل عن طريق شرب الماء الذي يحتوي على الحويصلات التي قد تتحرر من العوائل القشرية . ويذكر بعض العلماء أن الميتاسركاريات تستطيع أن تهرب عندما يلحق الضرر بالحيوان القشري وهذه ربما تعيش في الماء لمدة ثلاثة أسابيع .

وفي بعض البلاد مثل الصين توضع السرطانات في نبيذ الأرز أو في محلول ملحي إلى جانب التوابل . وعلى الرغم من أن السرطان نفسه قد يموت إلا أن الميتاسركاريات المتحوصلة تظل على حيويتها .

وعندما يتناول العائل الثديي (النهائي) لحم العائل المتوسط الثاني المصاب فإنه يتم هضم هذا اللحم ومعه الحافظة الخارجية الكاذبة التي تحيط بالجدار الحقيقي للحويصلة ويتم هذا في مغدة العائل النهائي . وعند الوصول إلى الاثناعشري فإن جدار الحويصلة الحقيقي يضعف ومن ثم تهرب الميتاسركاريا . وتقوم هذه الميتاسركاريا المتحررة باختراق جدار

الأمعاء الدقيقة لتصل إلى تجويف البطن ومن ثم تـــهاجر إلـــى الحجـــاب الحاجز فتخترقه وبالتالي تصل إلى التجويف الصدري الذي تعبره لتخـترق الغشاء البلوري ومن ثم تصل إلى الرئتين وأخيرا تستقر فـــي الشــعيبات لتصبح محاطة بحويصلات من نسيج العائل ، يتم فيها نمو الديـــدان إلـــى الطور البالغ .

وقد تم تسجيل أنواع أخرى تابعـــة للجنـــس Paragonimus فقــد وجدت الدودة *P. ringeri* في الإنسان بالصين واليابان كما عـــثر علـــى الدودة *P. kellicotti* في القط والخنزير والكلب بالولايات المتحدة وكذلـك في النمر بماليزيا وفي القط بجنوب أفريقيا . وتقع الاختلافات الرئيسية بين الأنواع في شكل الأشواك ففي الدودة *P. ringeri* نجد أن هذه الأشـــواك تبدو صغـــيرة وتـــترتب فـــي مجـــاميع بينمـــا تلـــك الخاصـــة بـــالدودة *P .Westermanii* تكون أكبر وذات أطراف مشقوقة إلى قســمين Bifid points أما الأشواك الخاصة بالـــ *P. kellicotti* فلا تزال أكبر ولكنـــها ذات عدد من الأطراف . ووفقا لما جاء في بعض المراجع فقـــد ســـجلت سبعة أنواع في الإنسان وذلك في ثلاثـــة مواقـــع رئيســـية ، فـــي آســـيا وأوقيانوسيا Oceania توجد الديدان: *P. westermani – P. skrjabini* – *P. miyazakii* وفي غرب أفريقيا توجد كل من الدودة *P. africanus* والدودة *P. uterobilateralis* وفي جنوب ووسط أمريكا توجـــد الـــدودة *P. mexicanus* .

وفي الولايات المتحدة يحتمل أن تكون حيوانات المنك هي العـــائل الطبيعي للطفيلي فقط أظـــهرت دراســـة لــــ Gesinki عـــام ١٩٦٤ أن ٣٥,٤٨ % من هذه الحيوانات مصابة بالدودة في ولاية أوهـــايو Ohio . وربما يكون فأر المسك *Ondatra sibethica* بمثابة العائل الطبيعى هـــو الآخر .

الإمراضية

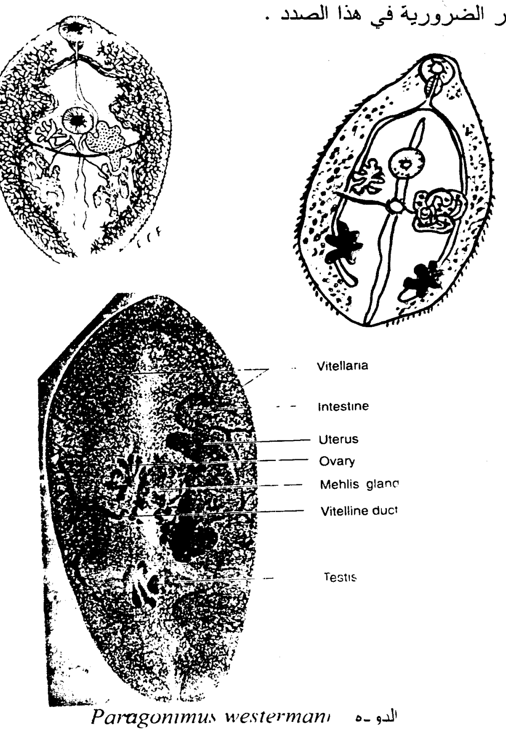
وجود الطفيلي في الرئتين لا يكون في العادة ذو أهمية كبيرة جـــدا ولكن الديدان التي تستقر في المخ و الأعضـــاء الأخـــري ربمـــا تســـبب

مشكلات جمة . وفي الرئة فإن الحويصلة الطفيلية تحـــاط بنســـيج ضـــام مسهب أو منتشر Diffuse connective tissue يجور علـــى برنشـــيما الرئة . ويتم ارتشاح جدار الحويصلة بـــالكرات البيضـــاء Leucocytes والخلايا العملاقة وربما يوجد البيض في نسيج الرئة فينجم عن ذلك تطـور درنات كاذبة صغيرة .

وفي الحيوانات تحتوي الحويصلة عادة على دودتين أما في الإنسان فإن الدودة تتطور في العادة في حالة فردية . وتحاط الديدان بسائل صديدي Purulent fluid يختلط بالدم والبيض . وفي الإصابات الرئويـــة يكـــون هناك سعال كما يوجد البيض في النخامـــة بـــأعداد كبـــيرة ويلاحـــظ أن الحويصلات المتكونة في أجزاء أخرى من الجسم قد تأخذ طريقـــها إلـــى السطح مثل مخاطية الأمعاء أو طلائية القنوات الصفراوية أو الجلد حيـــث يتم طرد البيض وهنا تكون التقرحات Ulcers المتكونة صعبة الاندمـــال إلى حد كبير .

ويمكـــن القـــول بـــأن المراحـــل المبكـــرة مـــن المـــرض (Paragonimiasis) تسبب حالات باثولوجية طفيفة أو لا ينجم عنها شيء ذو قيمة . ووجود الديدان في الرئة أو في مواضع أخرى يسبب اســـتجابة التهابية يتم سترها في النهاية عن طريق حافظة نســـيجية . ومـــن ناحيـــة أخرى فإن البيض الموجود في الأنسجة المحيطة يصبـــح متمركـــزا فـــي درنات كاذبة Pseudotubercles . وقد تبين أن وجود الديدان في الحبـــل الشوكي ينتج عنه نوع من الشلل Paralysis ، الذي قد يصبح كليـــا كمـــا سجلت حالات مميتة بسبب تأثير الطفيلي على القلب . ومن جهة أخـــرى ينجم عن تأثير الطفيلي على المـــخ نفـــس النتـــائج الناجمـــة عـــن الـــ Cysticercosis أما الحالات الرئوية فإنها تسبب عادة أعراضا صدريـــة تتمثل في صعوبة التنفس والسعال المزمن مع وجود النخامة المحتوية على الدم أو التعرقات البنية . وعلى العموم فإن الحالات القاتلة تكون نادرة فـــي الإصابات الرئوية.

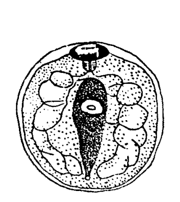
إن تشخيص الحالات الرئوية يتم عن طريق العثور على البيض في النخامة أو البراز وفي الحالات الأخرى ربما يكون التشخيص صعباً للغاية . وعلى العموم فانه قد تم تطوير اختبار تثبيت المتممة Complement fixation test بواسطة Yokogawa عام ١٩٦٢ كما استخدمت اختبارات الجلد أيضا . وللوقاية من المرض يجب الامتناع عن تناول قشريات المياه العذبة النيئة كما ان القضاء على القواقع هو من الأمور الضرورية في هذا الصدد .



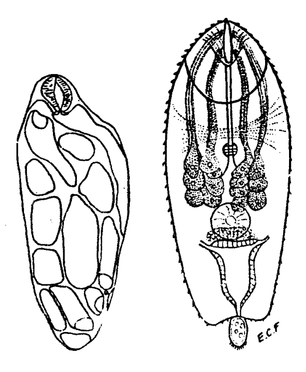
الدودة *Paragonimus westermani*



A : بيضة الـ *P westermani*
B : الميراسيديوم يخرج من البيضة



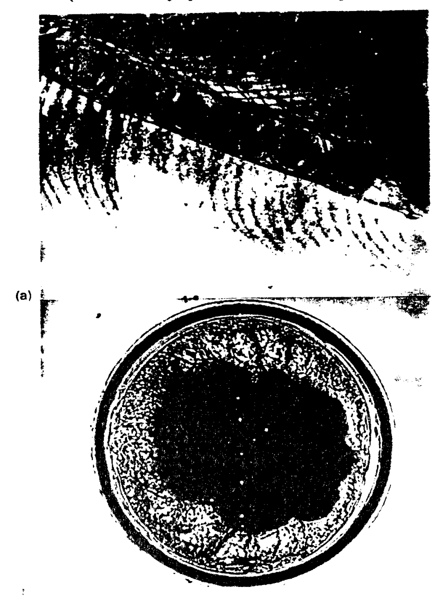
الميناسركارب المنكيسه
Encysted metacercaria



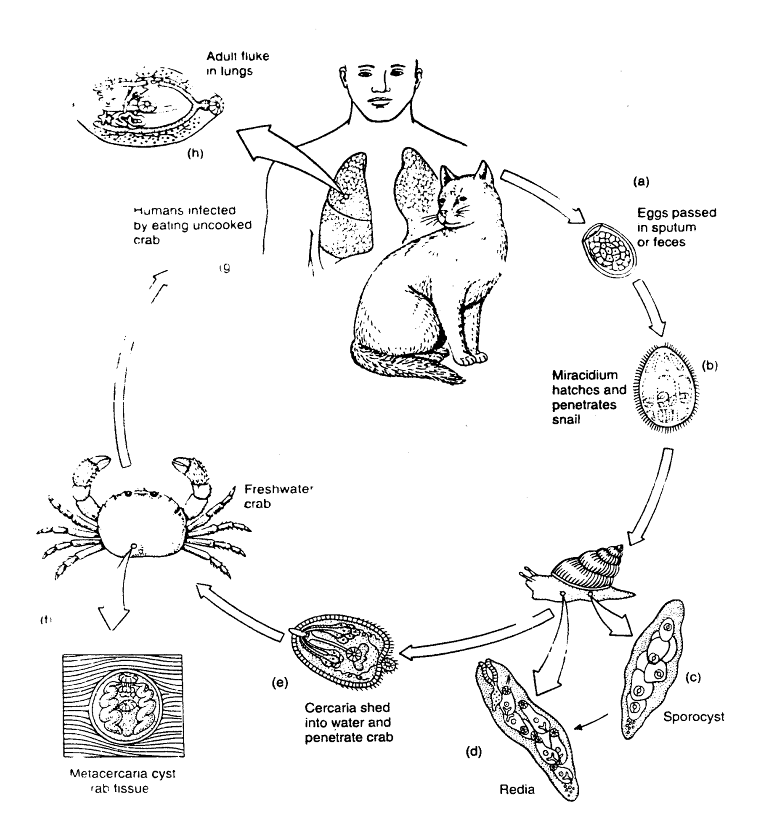
[illegible] الـ *P westerman[i]*
([illegible])



العائل المتوسط الثاني للدودة *P westermani*
في تايوان (*Eriocheir japonicus*)



(a) عدد من المتاسر كاريات في خلط حيسومي سرطان (rab
[illegible]



دورة حياة الـ *P westermani*

الدودة : *Paragonimus kellicotti*

تشبه إلى حد كبير النوع السابق (*P. westermani*) وتوجد في عدد كبير من الثدييات حيث تصيبُ القط والكلب والراكون والأوبوسوم Opossum والظربان Skunk والمنك وفأر المسك والببكت Bobcat وهو وشق شمال أمريكي والخنزير والثعلب الأحمر والقيوط Coyote وهو ذئب صغير يعيش في أمريكا الشمالية وأبن عرس Weasel وكل هذا في أمريكا الشمالية ، شرق جبال روكي . وقد سجلت حالة واحدة في الإنسان.

العائل المتوسط الأول للدودة هو الـ *Pomatiopsis lapidaria* أما العائل المتوسط الثاني فيتمثل في الاربيان من جنس Cambarus حيث تتحوصل الميتاسركاريا عادة على القلب .

وتوجد الديدان في رئة العائل النهائي داخل حويصلات تحتوي على أزواج من الطفيلي . ولا يزال من غير المعروف كيف تجد الدودة المهاجرة نظيرتها ولكن التقاء دودة بأخرى ربما يكون ضروريا من أجل الوصول للنضج .

Genus: Collyriclum

الدودة : *C. faba*

توجد داخل حويصلات في جلد الدجاج والرومي Turkey وكذلك في العديد من الطيور البرية الصغيرة مثل العصافير Sparrows والزرازير Starlings .

جسم الدودة شبه أو نصف كروي Hemispherical ويبلغ حجمه (٤,٢-٨,٦×٤,٥-٥,٥ مم) وهو ذو إهاب مشوك (عليه أشواك) .الممص الفمي تحت طرفي Subterminal وصغير حيث يبلغ قطره (٠,٢-٠,٤٥ مم) أما الممص البطني فيغيب في هذا الطفيلي . وتتباين الخصيتان في الحجم أما المبيض فيتكون من ثلاثة فصوص رئيسية ، ينقسم كل منها إلى عدد من الفصوص الأصغر . وتوجد الغدد المحية في النصف الأمامي من الجسم وتتكون من (٦-٩) مجاميع من الحويصلات على كل جانب .

ويلتف الرحم بدرجة كبيرة حيث يوجد في الجزء الخلفـــي مـــن الجسـم . البيض صغير جدا ويبلغ حجمه (١٩-٢١×٩-١١ ميكرون) .

ويبلغ قطر أي من الحويصلات التي تحيط بـــالطفيلي (٤-٦ مـم) وتحتوي كل حويصلة على دودتين إحداهما أصغر من الأخـــرى عـــادة . وتوجد فتحة عند قمة أو مركز الحويصلة يخرج منها بيـــض الطفيلـــي . وتحتوي الحويصلات أيضا على سائل أسود بالإضافة إلى البيـــض الـــذي يطرد من خلال الثقب .

وقد سجلت هذه الدودة في الدجاج بولاية مينيسوتا بالولايات المتحدة حيث وجدت في الأفراخ الصغيرة والرومي بواسطة كـــل مـــن Rileyو Kernkamp عام ١٩٢٤ كما سجل الطفيلـــي فـــي الرومـــي بواســـطة Maroted عام ١٩٢٦ وذلك في جنوب شرق فرنسا .

دورة الحياة

تاريخ حياة هذه الدودة غير معروف على الوجه الأكمـــل إلا أنـــها مثل أفراد الـــ Troglotrematidae الأخرى تحتاج بلا ريب إلى توقـــع يتخذ كعائل وسيط أولي كما تحتاج إلى عائل وسيط ثانوي والذي قد يتمثـل في مفصلي أرجل (Arthropod) حيث يذكر الكثير من العلماء أن هـــذا العائل تمثله الرعاشات (Dragonflies) .

لقد تم دحض النظرية التي قدمها Jegen عام ١٩١٧ والذي كـــان يرى أن دورة حياة هذا الطفيلي مباشرة لأن البيضة في اعتقـــاده تحتـــوي على جنينين ولا يخرج منها طور الميراسيديوم ... نقول تم دحـــض هـــذه النظرية بواسطة Tyzzer عـــام ١٩١٨ و Riley و Kernkamp عـــام ١٩٢٤ و Riley عام ١٩٣١ حيث شاهد الأخير طور الميراسيديوم وهـو يهرب من البيض كما هو الحال في ديدان أخرى .

ويعتقد أن يرقات الرعاشات تستخدم كعوائل وسيطة ثانوية وقد بنى هذا الاعتقاد على أساس أن انتشار العدوى بين الدجاج والرومـــي يشـــاهد في تلك الطيور التي تقترب من الأماكن الرطبة والمستنقعات في بـــاكورة الصيف حيث تنتشر حوريات Nymphs الرعاشات . وقد استطاع Riley

بالفعل الحصول على ميتاسركاريات من الحوريات المشار إليها حيث تبين انها تحمل سمات او مواصفات الديدان البالغة .

الامراضية .

توجد الحويصلات المحتوية على الطفيلي غالبا حول فتحة المجمع Cloacal opening إلا أنه في الإصابات الشديدة تظهر هذه الحويصلات أيضا على طول البطن والصدر . وتتسبب الإصابات الثقيلة في ظهور الأنيميا والهزال وموت الطائر كما أن وجود الحويصلات يقلل من قيمة الطيور ولوقاية الطيور فإنه يجب منعها من الوصول إلى أماكن البرك والمستنقعات



Collyriclum faba. Ventral view (From Kossack, 1911.)



[illegible] وقد ظهرت عليه حويصلات الـ (Collyriclum faba)

Genus: Troglotrema

الدودة : *Troglotrema acutum*

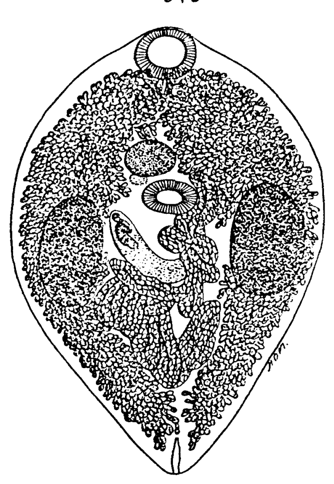
توجد في الجيوب الجبهية والمصفوية Frontal and ethmoidal sinuses للثعلب والمنك وأبن عرس المنتن أو فأر الخيـل Polecat فـي أوروبا . لون الطفيلي ضارب إلى البياض ويبلغ حجمه ٢,٢٥×٣,٢٧ مم . الجسم سميك ومستدير أماميا إلا أنه يكون ضيقا في نهايته الخلفية بشـكل ملحوظ . ويقع الممص البطني إلى الأمام من منتصف الجسم . الخصيتـان كاملتان أو مفصصتان قليلاً وتقعان إلى الخلف من المنتصف ويفتح الثقـب التناسلي إلى الخلف من الممص البطني . المبيض كروي ويقع إلى اليميـن من الخط المنصف وبجوار الممص البطني . يبلغ حجم البيضـة حوالـي ٨٠×٥٠ ميكرون .

دورة الحياة :

ليست معروفة بالكامل ويعتقد أن الضفادع تمثل العـائل المتوسـط الثاني .

الامراضية :

ربما تعيش الديدان في أزواج داخل حويصلات أو تتعلق بصـورة حرة في المخاطية كما هو مشاهد في الثعلب بصفة خاصة . وفي المنـك وأبن عرس المنتن ينجم عن وجود الطفيلي انخفاض في تكلس العظام وهو ما يعرف بـنزع الكِلس Decalcification وضمـور Atrophy فـي الجدران العظمية للجيوب أو التجاويف مما يؤدي إلـى حـدوث التخريـم Perforation .



الدودة *Troglotrema acutum*
(منظر بطني)

Genus: Nanophyetus

الدودة : *Nanophyetus salmincola*

تعيش الدودة البالغة في الأمعاء الدقيقة للكلب والقيوط Coyote والراكون والظربان والمنك والوشق Lynx . وقد جاء في بعض المراجع المتخصصة أن هذه الدودة تصيب ما لا يقل عن (٣٢) نوعا من الثدييات بما في ذلك الإنسان وكذلك الطيور أكلة الأسماك حيث وجدت في نوعين من هذه الطيور (مالك الحزين أو البلشون Heron والبلقشة Merganser وهي ضرب من البط الغواص) . ويذكر بعض المؤلفين أن الراكون والظربان المرقط Spotted skunk هما بمثابة العائلين النهائيين الرئيسيين في الطبيعة . وقد سجلت الدودة في الإنسان بأمريكا الشمالية كما أنها تصيب أكثر من ٩٨% من الناس في بعض القرى بسيبيريا .

يبلغ حجم الدودة البالغة (٠,٨-٢,٥×٠,٣-٠,٥ مم) وهي بيضاء أو ذات لون كريمي . الممص الفمي أكبر قليـــلا مـــن الممـــص البطنـــي . الخصيتان كبيرتان وبيضاويتان وتقعان جنبا إلى جنب في الجهة البطنيـــة بالنسبة للفرعين المعويين في الثلث الخلفي من الجسم . يوجد بالدودة كيس ذؤابة كبير ولكن تغيب الذؤابة . ويقع الثقب التناسلي على مسافة قصـــيرة خلف الممص البطني . وتندمج الغدد المحية في شكل حويصلات كبـــيرة ، تقع غالبا في وضع جانبي وظهري . المبيض كروي صغير ويقـــع إلـــى الخلف وإلى اليمين من الممص البطني (وضـــع خلفـــي يمينـــي بالنســـبة للممص) . الرحم قصير ويحتوي على عدد قليل من البيض . يبلغ حجـــم البيضة (٦٤-٨٠×٣٤-٥٠ ميكرون) وهي ذات لون بني مصفـــر ولـــها غطاء غير واضح Indistinct operculum .

دورة الحياة Life cycle

تنتج الديدان بيضا لا يحتوي على أجنة Unembryonated eggs يمر مع براز العائل النهائي حيث يفقس في الماء بعد فترة تـــتراوح بيـــن (٨٧-٢٠٠ يوم) ويعتمد الفقس على درجة الحـــرارة . ويتمثـــل العـــائل المتوسط الأول في قواقع تابعـــة للجنـــس Goniobasis . وبـــالتحديد : *G. plicifera plicifera* و *G. plicifera silicula* . ويذكر البعض أن القوقع العـــائل للطفيلـــي فـــي شـــمال غـــرب الولايـــات المتحـــدة هـــو الـــ *Oxytrema silicula* الذي يقطن التيارات ســـريعة الحركـــة . ولا تلاحظ الأكياس البوغية Sporocysts ولكن الريديات معروفة جيدا وتوجد في كافة أنسجة القوقع تقريبا . وتقوم السركاريات المتحررة بـــالعوم فـــي الماء حيث تصيب (٣٤) نوعا من الأسماك على الأقل لتتكيس فيها ولكـــن أسماك السلمون Salmonid fish تعتبر أكثر حساســـية للإصابـــة عنـــد المقارنة بأسماك العائلات الأخرى . ويمكن أن توجد الميتاسركاريات فـــي أي نسيج من أنسجة السمكة على وجه التقريب ولكنها تتعدد فـــي الكليـــة والعضلات والزعانف . وقد تبين أن الأسماك الصغيرة أو الشابة يحـــدث بها معدل نفوق مرتفع في حالة الإصابات الثقيلة .

ويبلغ قطر الحويصلة (٠,١٧-٠,٢٥٥ مم) وهي تستطيع أن تظل على حيويتها في السمك المخزن عند درجة حرارة فوق نقطة التجمد لمدة ثلاثة شهور ونصف ولكن الحويصلات تقتل بسرعة بواسطة التجميد . وتتم عدوى العائل النهائي عندما يأكل الأسماك النيئة المصابة فينمو الطفيلي ويصل إلى البلوغ في وقت قصير حيث لوحظ أن البيض يظهر في براز الكلب بعد خمسة أيام من العدوى .

الامراضية

تتعمق الديدان في مخاطية الاثناعشري أو تتعلق بمخاطية الأجزاء الأخرى الخاصة بالأمعاء الدقيقة أو الغليظة . وفي حالة الأعداد الكبيرة يحدث التهاب معوي سطحي (Superficial enteritis) وقد يؤدي هذا إلى التهاب نزفي . وعلى كل حال فإن الأهمية الحقيقية للطفيلي تتمثل في قدرته على نقل العامل المرضي لمرض التسمم السلموني Salmon poisoning، وهو الركتسيا المسماة *Neorickettsia helminthoeca* بالإضافة إلى ركتسيا وثيقة الصلة تسبب ما يعرف بالـ Elokomin fluke fever .

وينجم عن التسمم السلموني غالبا حالات شديدة وقاتلة في الكلاب والثعالب والحيوانات الأخرى ولكن لا يتأثر به الإنسان . والملاحظ أن تأثير المرض على الكلاب سريع وشديد فعقب فترة الحضانة Incubation period التي تتراوح بين (٦-١٠) أيام تظهر حمى فجائية حيث ترتفع درجة حرارة الكلب المصاب إلى (٤٠-٤٢° م) يكون ذلك مصحوبا بورم وذمي أو أوديمى (Edematous swelling) في الوجه كما يفرز الصديد من العينين ويعاني الحيوان من الإعياء ويفقد شهيته ويشعر بالعطش مع حدوث القيء والإسهال الذي قد يكون نزفي . ويموت الكلب عادة في غضون عشرة أيام إلى أسبوعين عقب ظهور الأعراض . وتتراوح نسبة النفوق في الحيوانات المصابة من (٥٠-٩٠%) ولكن الحيوانات التي تشفى تكتسب المناعة (تكون ممنعة) ضد إعادة العدوى .ويمكن أن ينتقل المرض تجريبيا عن طريق حقن تحضيرات العقد الليمفاوية من الكلاب

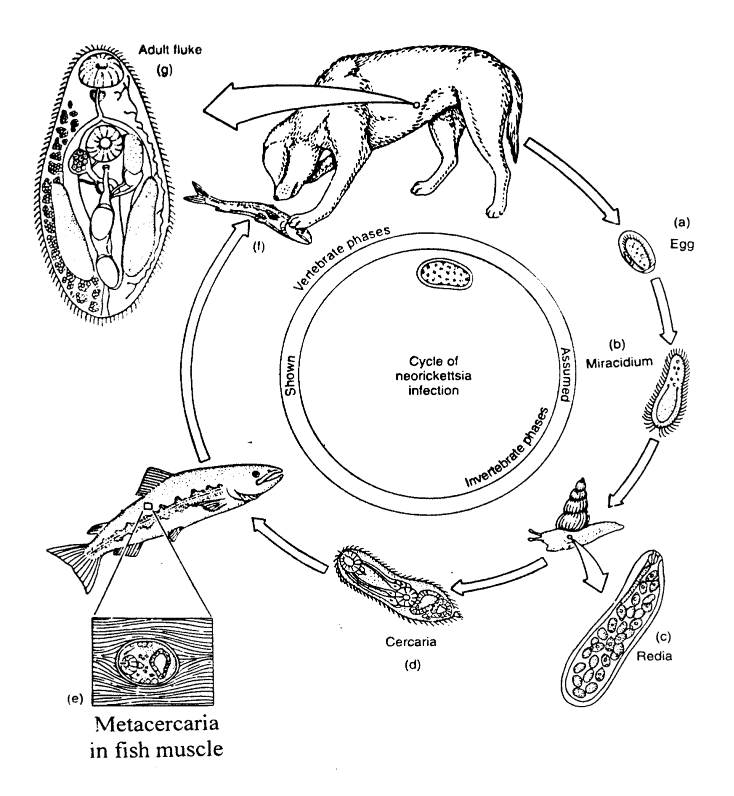
الأخرى المصابة أو بواسطة حقن البيض مما يدل على حدوث الانتقال عن طريق المبايض في الـــدودة (Transovarial transmission) أو عــن طريق حقن مستحضرات الميتاسركاريا أو الديدان البالغة أو ألغدد الهضمية المأخوذة من القواقع المصابة .

وتختلف حالة الــ Elokomin fluke fever مناعيا عن التســـمم السلموني حيث تسبب ما يشبه كثرة وحيدات النواة الخمجي فـــي الإنســـان (Infectious mononucleosis) مع ظـــهور اعتـــلال عقـــدي لمفـــي Lymphadenopathy .

وربما تظل ميتاسركاريات الــــ *N. salmincola* علـــى حيويتها في السلمون لمدة خمس سنوات على الأقل كما تكون قادرة علـــى نقل العدوى الركتيسية خلال هذه الفترة . وفي وقت سابق كان يعتقد بـــأن هجرة السلمون إلى البحر ينجم عنها انخفاض العدوى ولكن تبيـــن الآن أن هذا ليس صحيحا حيث قد يتم الحصول على الركتسيا من السلمون المأخوذ من ماء البحر .

الوقاية :

تعتمد على منع التغذية على السمك النيئ أو ناقص الطهي .



دورة حياة الــ *Nanophyetus salmincola*

(a) البيضة . (b) الميراسيديوم . (c) الريديا .

(d) السركاريا . (e) الميتاسركاريا في عضلات السمكة .

(f) العائل النهائي (الكلب) يأكل السمكة المصابة .

(g) الدودة البالغة في الأمعاء الدقيقة للكلب .

Family: Plagiorchiidae

تضم هذه العائلة ديدانا ذات أجسام سميكة ، يتغطى فيها الإهاب عادة بالأشواك . يوجد بالدودة قبل بلعوم قصير ثم بلعوم يليه مريء وتتباين الأمعاء في الطول . يقع الثقب التناسلي إلى الأمام من الممص البطني ، عادة إلى الجانب بعض الشيء وربما يلي الممص الفمي . الخصيتان كاملتان أو مفصصتان وهما إما متوازيتين أو في وضع متتابع Tandem . يوجد بالديدان كيس ذؤابة ويقع المبيض في مواجهة الخصيتين والممص البطني ، إلى اليمين من المنتصف ، وربما يكون مفصصا وتوجد الغدد المحية في الحقلين الجانبيين . يمر الرحم إلى الخلف وإلى الأمام بين الخصيتين .

Genus: Prosthogonimus

الدودة : *Prosthogonimus macrorchis*

يبلغ طول الجسم الكمثري الشكل (٥,٢٦-٧,٥٦ مم) . الإهاب ذو أشواك ويتميز الفرعان المعويان بالبساطة ويقتربان من النهاية الخلفية للجسم . يقع الثقب التناسلي عند النهاية الأمامية للجسم وإلى الشمال قليلا من الممص الفمي . الخصيتان بيضاويتان أما المبيض فهو ذو فصوص ويقع إلى الخلف من الممص البطني . الغدد المحية جانبية وتمتد من مستوى الممص البطني إلى الخصيتين . الرحم ذو لفات عديدة . يبلغ حجم البيضة ٢٨×١٦ ميكرون وهي ذات شوكة عند القطب المعاكس للغطاء .

توجد هذه الدودة في جراب فبريسيوس Bursa Fabricii وقناة البيض Oviduct للبط والدجاج وطيور أخرى في الولايات المتحدة وهي تشيع في منطقة البحيرات في ميتشجان ومينيسوتا .

ملحوظة :

جراب فبريسيوس عضو ليمفاوي يوجد في الطيور ولا يوجد في الثدييات ويصل هذا الجراب إلى حجمه الأقصى في صغار الطيور بعد أسبوع أو أسبوعين من الفقس ثم يمر بضمور تدريجي ولهذا فعند ضمور الجراب في الدجاج البالغ يقوم الطفيلي بالدخول إلى قناة البيض .

دورة الحياة :

وفقا لما ذكره Macy فإن الكيس البوغي يوجد في كبـــد القوقـــع *Amnicola limosa porata* ويقوم بانتاج السركاريات مباشرة وبالتـــالي لا يوجد طور الريديا . وتعوم السركاريا في الماء بعد التحرر من القوقـــع وتسحب الى الفتحة الشرجية لحورية الرعاش بواسطة الحركات التنفســـية لهذا العائل ثم تفقد ذيلها وتأخذ الميتاسركاريا المتكونة طريقها إلى عضلات الحورية حيث تزداد في الحجم حوالي خمس مرات قدر حجمها الأصلـــي . وتتكون الحويصلة المحيطة بالميتاسركاريا من جدار خارجي سميك وطبقة داخلية متجانسة وفي العادة تتجه الحويصلة للوقوع في تجويـــف جســـم العائل . وفي حالة تناول الطائر المناسب لحورية الرعـــاش أو الحشـــرة الكاملة فإن جدار الحويصلة يهضم في القناة الهضمية وتأخذ الدودة طريقها في أمعاء الطائر لتصل إلى فتحة المجمع Cloaca ومن ثـــم تصـــل إلـــى الجراب أو قناة البيض حيث تتطور إلى الدودة البالغة .

ويترك البيض المحتوي علـــى الأجنـــه (Embryonated eggs) والذي تتتجه الدودة جسم العائل عن طريق فتحة المجمع فإذا وصل إلـــى البحيرة التي يقطنها القوقع *Amnicola limosa* فإن الأخير يصبح مصابا فتتكون الأكياس البوغية و السركاريات . وأخيرا فإن الرعـــاش المناســـب لهذا الطفيلي يقع ضمن الأجناس الآتية :

1- Tetragoneuria.

2- Leucorrhinia.

3- Epicordulia.



— **Prosthogonimus macrorchis.** Complete worm from oviduct of chicken. (Macy, College of St. Thomas, St. Paul, Minn.)



Section through metacercaria of **Prosthogonimus macrorchis** from abdomen of a dragonfly (Macy, College of St. Thomas St Paul, Minn

قطاع في ميتاسركاريا الدودة *P macrorchis*

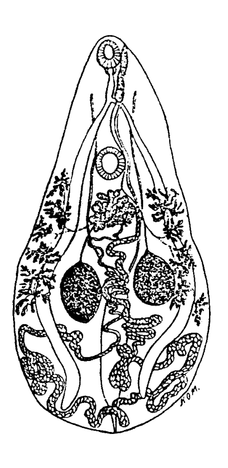
الدوده *Prosthogonimus pellucidus*

توجد في جراب فبريسيوس وقناه البيض والامعاء الحلفيه للدجاج والبط بالاضافه الى طيور بريه مختلفه يبلغ حجم الدوده (١-٥ × ٩ : ٤ مم) وهى عريضه حلفيا وتمبر بلون صفر محمر ... عد... ... طارحه ... لحصير فى وضع فقى و ... عد ... ...

وهما غير منتظمتين في شكلهما البيضاوي . يقع الثقب التناسلي بالقرب من الممص الفمي . كيس الذؤابة ممدود . المبيض كثير التفصص وتمتد الغـدد المحية من مستوى الممص البطني إلى النهاية الخلفية للخصيتين . البيـض مغطى وذو لون بني داكن ويحمل شوكة صغيرة عند القطـب المعـاكس للغطاء . يبلغ حجم البيضة (٢٦-٣٢×١٠-١٥ ميكرون) .

دورة الحياة :

تشبه تلك الخاصة بالدودة السابقة فتحتـاج الـدودة إلـى عـائلين متوسطين يتمثل الأول منهما في القوقع المـائي *Bithynia teutaculata* أما الثاني فتمثله حورية الرعاش .



الدودة *Prosthogonimus pellucidus*

الدودة : *Prosthogonimus ovatus*

توجد في جراب فبريسيوس وقناة بيض الدجاج والأوز والعديد من الطيور غير الداجنة في أوروبا وآسيا وأفريقيا . وهذه الدودة أصغر من النوعين السابق ذكرهما حيث يبلغ حجمها (٣-٦ × ١-٢ مم) الخصيتان ممدودتان قليلا وتقعان جنبا إلى جنب خلف الجزء الوسطي من الجسم أما المبيض فهو مفصص بعمق . البيض صغير ويبلغ حجمه ٢٢-٢٤ ×١٣ ميكرون .

دورة الحياة :

تماثل ما سبق ذكره إلا أن العائل المتوسط الأول يتمثل في القواقع:

Bithynia leachi Gyraulus albus - G. gredleri.

ويجدر بنا أن نذكر الآن أن هناك عدة أنواع من الرعاشات (Dragonflies) تستخدم كعوائل متوسطة ثانوية ، ففي أمريكا الشمالية تستخدم الأنواع التي تندرج ضمن الأجناس :

Tetragoneuria - Leucorhynia – Epicordulia - Mesotheronis.

اما في أوروبا فتستخدم الأنواع التي تضمها أجناس .

Libellula - Platycnemis – Epicordulia.

وبالإضافة إلى ما ذكرناه فإن هناك أنواعا اخرى من الديدان تندرج ضمن الجنس Prosthogonimus ويشمل ذلك الدودة *P. anatinus* التي تصيب البط الداجن في الاتحاد السوفيتي السابق والدودة *P. cuneatus* التي تصيب الدجاج والدودة *P. oviformis* التي تتطفل في البط في أوروبا.

الامراضية

المرض الذي يصيب الطيور في امريكا والناجم عن ---- يشبه ذلك الموجود في اوروبا والناتج عن الدوده *macrorchis* *P.pellucidus* وعلى العموم فان الامراضية التي تسببها الانواع التي تضمها الجنس موضع الدراسة تتشابه إلى حد كبير ويشاهد المرض عاده

في الربيع أو في باكورة الصيف ويمكن القول أن الدجاج يتأثر بـــالطفيلي بصفة رئيسية ولكن البط يتأثر أيضا في بعض الأحيان .

وفي بداية الأمر لا تضطرب الحالة الصحية للطائر بشكل واضـــح ولكن بعد فترة تبدأ الطيور في وضع بيض ذو قشرة رقيقـــة جـدا أو ذو قشرة طرية أو بدون قشرة على الإطلاق وربما تظهر الطيور ميلا للبقـــاء في الأعشاش (أماكن وضع البيض) أي أن الطيور المتأثرة تفقد نشـــاطها الطبيعي كما تقل شهيتها للطعام . وربما يكون هناك إفـــراز مـــن فتحـــة المجمع في شكل سائل لبني يعمل على تجميع الريش مـــع بعضـــه حـــول الفتحة ويتكون هذا السائل بصفة رئيسية من الجير Lime . وتعمل قنـــاة البيض الملتهبة على إمرار البيض بسرعة مما لا يتيح الفرصـــة لتكويـــن القشرة على الرغم من أن الغدد المفرزة لهذه القشرة تظل طبيعية . ومع ما ذكرناه . من فتور الهمة وقلة النشاط Listless فإن بطن الطائر قد تبـــدو بندولية وتصبح الأرجل غير طبيعية أثناء المشـــي . ويلاحـــظ انخفـــاض واضح في إنتاج البيض أو حتى قد يتوقف هذا الإنتاج ويبدو اعتلال الطائر واضحا جليا . ويتصلب الريش الموجود حول فتحـــة المجمـــع بواسـطة الالبيومين الذي يتم إفرازه والذي قد يحتوي على خطوط بيضاء مصفـــرة كما قد يحتوي على الطفيلي نفسه . وفي كثير من الحالات يلاحظ هـــزال شديد وأنيميا والتهاب بالصفاق Peritonitis فإذا تطور هذا الالتهاب يزرق العرف Comb والدلايتان Wattles ويصاب الطائر بالخور والإعياء ثـــم يموت . وفي بعض الحالات قد تتشقق قناة البيض فيظهر الألبيومين والمح (الصفار) في تجويف الجسم وهنا فإن الصفار الموجـــود فـــي التجويـــف البريتوني قد يتكثف مما قد يعوق تمعج أو تحـــوي الأمعـــاء Intestinal peristalsis والذي نقصده هنا هو تلك الموجات المتتابعة مـــن التقلـــص اللاارادي التي تحدث في جدران الأمعاء والتي ينجم عنها دفع المحتويات ويمكن أن تشاهد الديدان في قناة البيض وفي مواد البيضـــة وكذلـــك فـــي تجويف البطن في حالة تشقق قناة البيض

وعند توقيع الصفة التشريحية فإن قناة البيض تظهر درجات مختلفة من الالتهاب وفقا لشدة المرض وذلك بدءا من النزلة أو الالتهاب الغشائي المخاطي Catarrh إلى ما يسمى بالالتهاب الخناقي Croupous inflammation مع ظهور كتلة جبنية قذرة في التجويف وهذه ربما تحتوي على الصفار أو وهو الغالب على حصيات كبيرة Large concrements من المح والالبيومين ولا تشاهد الطفيليات بسهولة على الغشاء المخاطي . وفي بعض حالات الالتهاب الصفاقي يحتوي تجويف البطن على سائل قذر كما تلتصق الأعضاء ببعضها بواسطة الكتلة الجبنية . ويلاحظ أن الصفار المتكثف ربما يتواجد بين طيات الأمعاء .

التشخيص :

يوجد البيض بأعداد كبيرة في إفرازات المجمع وفي بعض الحالات فإن الطفيليات ربما تختفي ولكن المرض يستمر . وفي العديد من الحالات يمكن العثور على بيض الدودة في التجويف البطني عند عمل الصفة التشريحية .

الوقاية

يجب العمل على استئصال القواقع كما يجب منع الطيور من أكل حشره الرعاش كلما أمكن .

Genus: Plagiorchis

أنواع هذا الجنس ذات أجسام أكثر استطالة كما أنها مستدقة عند نهايتيها . تفتح الفتحة التناسلية في مواجهة الممص البطني وفي العادة إلى اليسار من الخط المنصف وخلف تفرع الأمعاء . الخصيتان المستديرتان أو البيضاويتان تقعان في وصع منحرف كما يوجد المبيض المستدير قرب النهاية الخلفية لكيس الدؤابة الذي يقع على الجانب الأيمن للممص البطني والذي يمتد إلى الخلف منه .

الدودة : *Plagiorchis megalorchis*

عثرت عليها Rees عام ١٩٥٢ في صغـــار الرومـــي Turkey poults وقد ذكرت نفس الباحثة أن العائل المتوسط الأول للدودة هو القوقع *Limnaea pereger* كما أن العائل المتوسط الثاني تمثله الأنواع الآتية :

Chironomus riparius – Culicoides stigma – C. nuberculosus – Anatopynia varius.

وقد اقترحت الباحثة أن العائل النهائي الطبيعي يتمثل في طائر بري يحتمل أن يكون النورس Gull أو مالك الحزين Heron .

الدودة : *Plagiorchis lutrae*

توجد في القضاعة أو ثعلب الماء Otter .

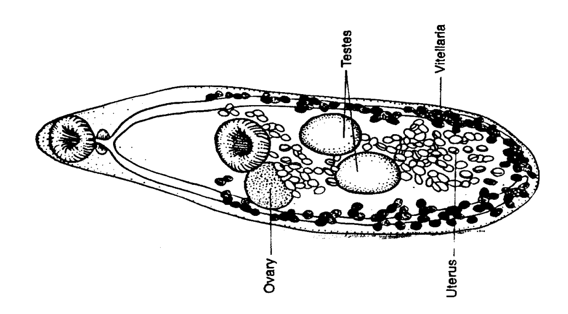
الدودة : *Plagiorchis arcuatus*

توجد في قناة بيض الدجاج في ألمانيا والاتحاد السوفيتي السابق .

الدودة : *Plagiorchis maculosus*

تصيب الخطاف أو السنونو Swallows وتتم الإصابة عندما تقـوم هذه الطيور بأكل ذباب مايو Mayflies المحتوي على الميتاسركاريات .

وقد سجلت عدة أنواع تابعة للجنس Plagiorchis فـــي الإنســـان باليابان والفيليبين .



الدودة *Plagiorchis maculosus*

ويمكننا القول أن العائلة Plagiorchiidae تحتوي على أنواع مـــن الديدان التي تتطفل في طوائف الفقاريات بداية مـــن الأســـماك ومـــرورا بالبرمائيات والزواحف حتى الطيور والثدييات . وتستخدم جميع الأنـــواع من الديدان قواقعا مائية كعوائل متوسطة أولـــى (أوليـــة) كمـــا تســـتخدم الحشرات مثل ذباب مايو Mayflies والرعاشات Dragonflies كعوائـــل متوسطة ثانية أو ثانوية . والسركاريات في جميع الأنـــواع ذات مســـبار Stylet cercariae (xiphidiocercariae) وتقوم بالتكيس في مفصليـــات الأرجل (الحشرات عادة) وهي التي تمثل العوائل المتوسطة الثانوية التـــي أشرنا إليها . وسوف نتعرض الآن بالدراسة الموجزة لبعض الديدان التـــي تصيب الضفادع والتي تندرج ضمن العائلة موضع الدراسة .

الدودة : *Haplometra cylindracea*

نوع شائع في الضفادع الاوروبية حيث سجلت في الضفدعة *Rana temporaria* و *R. esculenta* و *R. ridibunda* و *R. dalmaltina* و *R. arvalis* والـــ *Bufo spp* . كما توجد الدودة في البرمائيات بأجزاء أخرى من العالم . ويمكن مراجعة التشريح العام للدودة في الشكل المرفق.

دورة الحياة

تعيش الدودة في رئة العائل النهائي حيث تتغذى علـــى الـــدم مـــن شعيرات الرئة . وأثناء التغذية يتم إنتاج مقـــادير كبـــيرة مـــن الاســـتريز Esterase كما يحدث بعض التحلل للنسيج Histolysis . ويتـــم تكســـير الهيموجلوبين إلى مركبات ذائبة عديمـــة اللـــون وليـــس إلـــى الـــهيماتين Haematin كما في بعض التريماتودات (مثل الشيستوسوما) .

ويلاحظ أن بيض الطفيلي يحتوي على الميراسيديوم عند وضعـــه ويحدث فقس البيض فقط عقب ابتلاعه بواسطة العائل المناســـب والـــذي يتمثل في القواقع الآتية :

Lymnea ovata - L. palustris - L. stagnalis - L. truncatula
Radix auricula.

وتتكون الأكياس البوغية في الـ Hepatopancreas ومن ثم يتم إنتاج السركاريات دون تكوين طور الريديا . وفيما مضى كان يعتقد أن الحشرات المائية تستخدم كعائل متوسط ثان ولكن المعروف الآن أن السركاريات تخترق طور أبو ذنيبة مباشرة حيث تتكيس في المنطقة البطنية الأمامية وفي التجويف الشدقي Buccal cavity وبعد (٣-٤) أيام تخرج الميتاسركاريات من حويصلاتها وتأخذ طريقها إلى الرئتين . ويمكننا الوقوف على الأحداث المفترضة الآتية عند مراجعة دورة الحياة على الرسم المرفق :

١- يمر البيض من الرئتين (حيث يعيش الطفيلي البالغ) إلى منطقة المزمار Glottis ومن ثم يتم ابتلاعه ليخرج مع براز الضفدعة محتويا على طور الميراسيديوم .

٢- تفقس البيضة عقب ابتلاعها بواسطة القوقع فيتحرر الميراسيديوم ويتحول إلى الكيس البوغي الأم ثم يتكون الكيس البوغي البنوي الذي تتكون به السركاريات .

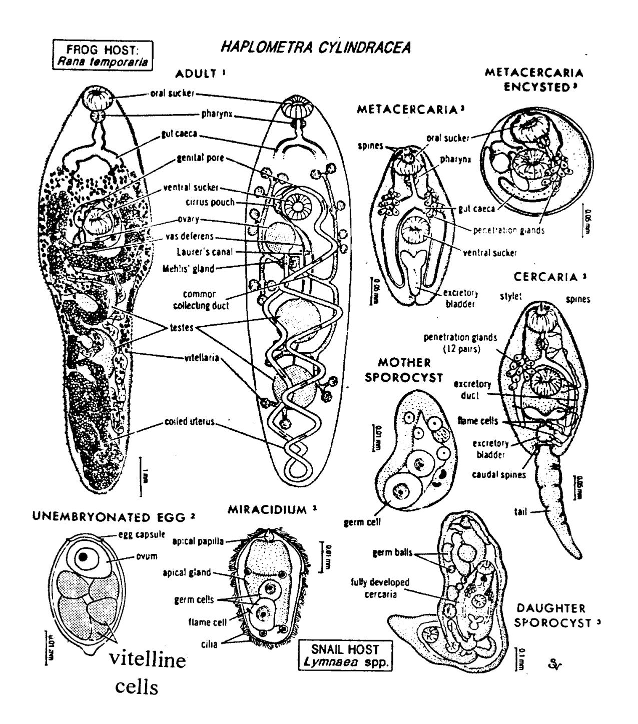
٣- تخرج السركاريات من القوقع وتعوم في الماء وهنا قد يحدث الآتي :

(أ) تقوم السركاريا باختراق أبو ذنيبة وتتكيس في الأنسجة وبعد (٣-٤) أيام تخرج من الحويصلة لتسقط في التجويف البطني وعند تحول أبو ذنيبة إلى الطور اليافع تهاجر إلى الرئتين وتتطور إلى الدودة البالغة .

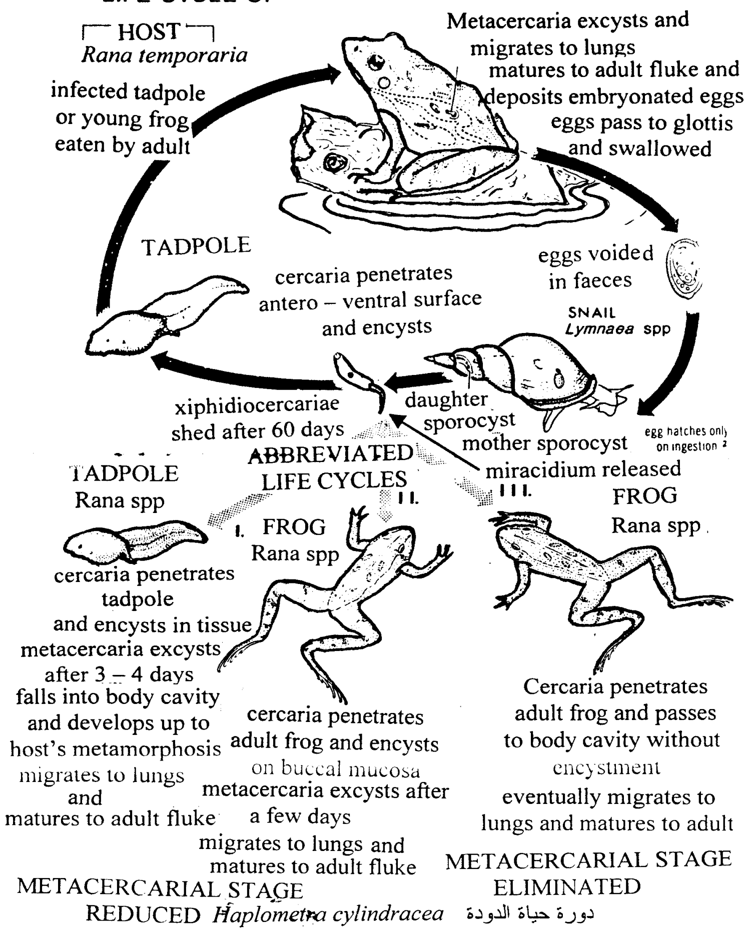
(ب) قد تقوم الضفدعة البالغة بابتلاع أبو ذنيبة المصاب أو الضفدعة الصغيرة المصابة وهنا تتحرر الميتاسركاريا وتهاجر إلى الرئتين .

(جـ) تخترق السركاريا الضفدعة البالغة وتتكيس في المخاطية الشدقية Buccal mucosa وبعد أيام قليلة تهاجر إلى الرئتين وتتطور إلى الدودة البالغة .

(د) تخترق السركاريا الضفدعة البالغة وتمر إلى تجويف الجسم بدون تكيس ثم تهاجر إلى الرئتين وتتطور إلى الدودة البالغة .



Haplometra cylindracea الدودة



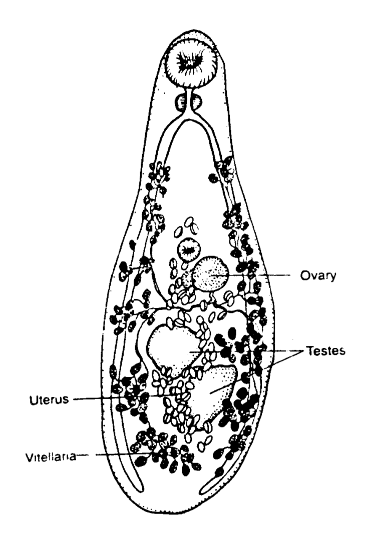
Haplometra cylindracea دورة حياة الدودة

الدودة : *Haematoloechus medioplexus*

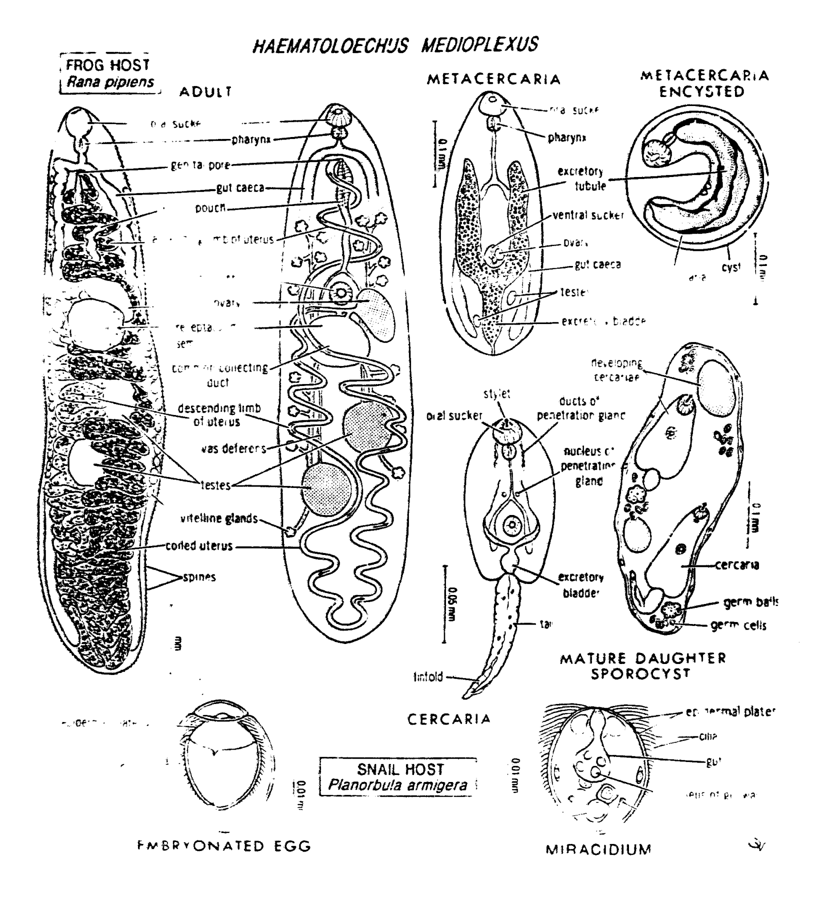
هناك أنواع مختلفة من جنس Haematoloechus تكون شـــائعة جدا في رئات الضفادع مـــن جنـــاس Rana و Bufo و Triturus فـــي أوروبا وكذا في اجناس أخرى من الضفادع في بلاد أخرى .

وعلى العموم فإن الدودة موضع الدراسة يبلغ حجمها (٨،٠- × ١،٢ مم) الممص البطني صغير ويتعذر تمييزه أي أنه غير جلي في هـــذه الـــدودة والأنواع ذات الصلة الرحم كبير وذو طرف نازل يصل إلى قرب النهاية الخلفية ثم يصعد إلى الثقب التناسلي بالقرب من الممـــص الفمـــي . ولأن الرحم يمتلئ بالبيض فإن أغلب الأعضاء الداخلية لا تكون واضحة ولكـــن عند وضع الديدان الحية في ماء الصنبور فإنها سوف تطرد معظم البيـــض وبذلك تصبح شفافة إلى درجة كافية للدراسة .

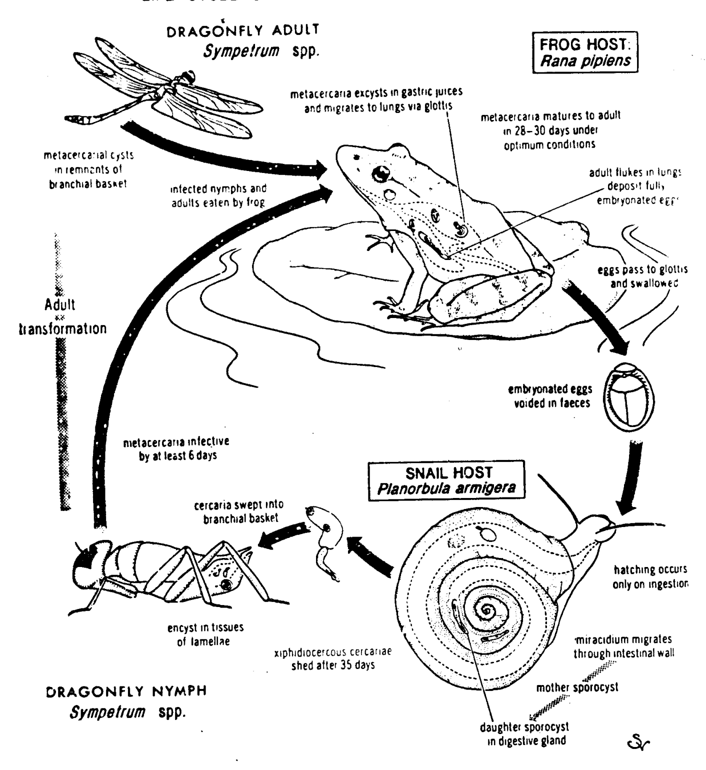
وتضع الديدان البالغة أعدادا ضخمة من البيض يتم حملها حـــارج القناة التنفسية بواسطة فعل الأهداب وبعد ذلك ينتقل البيـــض مـــن خـــلال الأمعاء إلى الخارج . وعندما يبتلع البيض بواسطة *القوقـــع Planorbula armigera* فإن الميراسيديوم يفقس ويهاجر إلى الغدة الكبديـــة Hepatic gland حيث يتطور إلى الكيس البوغي . وتقوم الســـركاريات بمغـــادرة القوقع ليلا وتعيش حياة حرة لمدة (٣٠) ساعة . وعندما تسحب إلى الغرفة الخيشومية الشرجية لحورية الرعاش فإن السركاريا تخـــترق الكيوتيكـــل Cuticle وتتكيس في الأنسجة المجاورة . وعندما تتحول الحشـــرة إلـــى الطور البالغ تظل الميتاسركاريات في النهاية الخلفية للبطن وعندما يؤكـــل الرعاش سيء الحظ بواسطة الضفدعة فإن التحرر يحـــدث فـــي المعـــدة وتزحف الديدان الصغيرة خلال المعدة نحو المريء ثم تصل إلى المزمـــار Glottis ومن ثم إلى الشجرة التنفسية . وقد يصل عدد الديدان في الرئـــة الواحدة إلى حوالي (٧٥) دودة على الرغم من أن متوسط العـــدد يكـــون (٢-٣) ديدان .



Haematoloechus medioplexus الدودة



Haematoloechus medioplexus الدودة



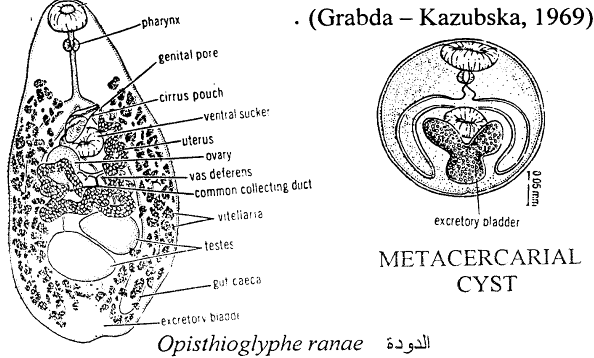
دورة حياة الدودة *Haematoloechus medioplexus*

الدودة : *Opisthioglyphe ranae*

نوع معوي سائد في الضفادع بأوروبا حيث يوجد في الـــ *Rana temporaria* والـــ *R. esculenta* والـــ *R. ridibunda* والـــ *R. terrestris* وكذلك في ثعبان الحشائش *Natrix natrix* . ويظهر هذا النوع درجات من التباين في العينات المأخوذة من العوائل المختلفة ولذلك أخذ فيما مضى الأسماء الآتية :

O. ranae – O. endoloba – O. natricis ولكن ينظر إليه الآن على أنه نوع واحد هو الـــ *O. ranae*

وتتمثل العوائل المتوسطة لهذه الدودة في القوقعين : *Lymnaea stagnalis* و *L. palustris* حيث يعتبران هما الأكثر شيوعا في هذا الصدد ولكن تستخدم أنواع أخرى من الرخويات كعوائل متوسطة أولية . وفي دورة الحياة الطبيعية تتحوصل السركاريات في أبو ذنيبة والقواقع أو يرقات الحشرات Insect larvae والتي تؤكل بواسطة الضفادع . وقد توجد أيضا دورة حياة مختصرة (Abbreviated cycle) تتحوصل فيها الميتاسركاريات في التجويف الشدقي لأبي ذنيبة . وبعد أيام قليلة تصبح الحويصلات منفصلة فتمر إلى الأمعاء حيث يحدث التحرر ومن ثم فإن أبو ذنيبة في هذه الحالة يتخذ كعائل متوسط وكعائل نهائي (Grabda – Kazubska, 1969) .



الدودة *Opisthioglyphe ranae*

أنواع الـ Dolichosacchus

طفيليات معوية في البرمائيات فيوجد النـوع *D. rastellus* فـي أوروبا بينما يوجد النوع *D. schmidti* في الولايات المتحـدة . ويضـع بعض المؤلفين كلا النوعين ضمن الجنس Opisthioglyphe . وتتمـاثل دورة الحياة مع تلك الخاصة بالدودة *O. ranae* .

ملحوظة :

يضع بعض العلماء النـوع *Haematoloecus medioplexus* ضمن عائلة يطلق عليـها Haematoloechidae كمـا يوضـع النـوع *Prosthogonimus macrorchis* والأنواع الأخرى التي يضمها الجنس ضمن عائلة تسمى Prosthogonimidae وعلى العموم فـإن العـائلتين المذكورتين تندرجان في بعض المراجع ومعهما العائلة Dicrocoeliidae التـي سـيأتي ذكرهـا والعائلـة Plagiorchiidae وكـذا العائلـة Troglotrematidae ضمـن رتبـة واحـدة يطلـق عليـها : Plagiorchiformes .

Family: Dicrocoeliidae

تضم هذه العائلة ديدانا صغيرة أو متوسطة الحجـم تتطفـل فـي القنوات الصفراوية والبنكرياسـية Biliary and pancreatic ducts أو في أمعاء البرمائيات والزواحف والطيور والثدييـات . الجسـم مفلطـح وممـدود وذو تركيـب عضلـي ضعيـف وبرنشـيما سـائبة (Loose parenchyma) تشاهد من خلالها الأعضاء الداخلية بسهولة . وفي الغالب يفتقر الإهاب إلى الأشواك ويوجد بالديدان بلعوم ومريء كما أن الفرعيـن المعويين يتميزان بالبساطة ولا يصلان إلى النهاية الخلفية للجسم بشكل تام المثانة الإخراجية بسيطة وأنبوبية . تقع الخصيتان خلف الممص البطنـي ولا تبعدان عنه ويوجد المبيض خلفهما في العادة . يفتح الثقب التناسلي في الخط المنصف وفي مواجهة الممص البطني . الذؤابـة صغـيرة وتوجـد بالديدان قناة لورر وقابلة منوية صغيرة . الغدد المحية جيدة التطور وتقـع

بصفة رئيسية في وضع حسي (على الجانبين) . ويلاحظ ان معظم الفراغ الموجود خلف الغدد الجنسية يمتلئ بطيات الرحم . وتتميز ديدان هذه العائلة بأن الممصين لا يبعدان عن بعضهما في المنطقة الأمامية من الجسم صيغة الخلية اللهبية للدودة البالغة هي : 24=[(2+2+2)+(2+2+2)]2 ويتصف بيض هذه الديدان بصغر حجمه وتعدده كما يتميز بلونه البني . السركاريات من طراز الـ Xiphidiocercariae .

Genus: Dicrocoelium

الدودة : *Dicrocoelium dendriticum*

(The lancet fluke)

تعيش في القنوات الصفراوية للأغنام والماعز والثيران كما تصيب الغزال والخنزير والكلب والحمار والأرنب البري Hare والأرنب المستأنس والإلكة Elk (أكبر الأيائل الموجودة في أوروبا وأسيا) والكيب Coypu والإنسان . والواقع أن إصابة الإنسان بهذا الطفيلي قليلة نسبيا . وتعتبر حيوانات الهامستر Hamsters والـ Cotton rats والجرذان البيضاء White rats وخنازير غينيا حساسة للإصابة كما ينظر إلى حيوان الهامستر السوري Syrian hamster على أنه الأكثر مناسبة كعائل معملي . وتوجد الدودة في أوروبا وشمال أفريقيا و في أمريكا الشمالية والجنوبية وسيبيريا والتركستان والشرق الأقصى ولكنها لم تسجل في وسط وجنوب أفريقيا . ويمكن القول أن الدودة تتركز في توزيعها بدرجة كبيرة في أوروبا وأسيا بينما يكون هذا التوزيع بصورة متفرقة في أفريقيا والعالم الجديد وأستراليا .

التركيب ودورة الحياة Structure and life cycle

الدودة مفلطحة جدا وتشبه المبضع (المشرط) Lancet shaped ويبلغ حجمها (٦-١٠ مم×١,٥-٢,٥ مم) . النهاية الخلفية مستديرة والنهاية الأمامية مستدقة أي أن جسم الطفيلي ضيق من الأمام والواقع أنه يتسع عند المنتصف كما يتميز بأنه ممدود . الإهاب بدون أشواك (Aspinose)

يقع الممص البطني عند مسافة تصل إلى خمس طول الدودة من النهاية الأمامية ويبلغ قطر هذا الممص حوالي ٠,٥-٠,٦ مم أما الممص الفمي فهو أصغر ويقع طرفيا ويؤدي إلى بلعوم كروي دقيق وهذا الأخير يؤدي بدوره إلى مريء رقيق ويحدث التفرع على بعد مسافة قصيرة في مواجهة الممص البطني . الأمعاء بسيطة وينتهي الفرعان المعويان عند بداية الخمس الطرفي من الجسم تقريبا أي أن الفرعين أو الردبين المعويين لا يصلان إلى نهاية جسم الدودة . ويتكون الجهاز الإخراجي من مثانة أنبوبية طويلة جدا ذات ثقب عند النهاية الخلفية من الجسم ومن زوج من الأنيبيبات الجانبية المجمعة التي تنشأ من الوجهة الأمامية الجانبية للمثانة والتي تتقدم جانبيا وإلى الأمام حيث تنقسم إلى تفرعات أمامية وخلفية في منطقة المبيض . وينقسم كل فرع إلى ثلاث شعب Trifurcates لتعطي كل شعبة شعيرتين Two capillaries تنتهي كل منهما بخلية لهبية .

وتقع الخصيتان المفصصتان قليلا إحداهما وراء الأخرى في وضع منحرف بعض الشيء بين المبيض والممص البطني حيث توجدان خلف الممص البطني مباشرة بينما يقع المبيض خلفهما . ويخرج من كل خصية وعاء صادر ليصعد الوعاءان جنبا إلى جنب نحو الحافة الأمامية للممص البطني حيث يتحدان ويدخلان إلى كيس ذؤابة يشبه الزجاجة أو القنينة . وفي هذا الكيس يحدث التمدد في شكل حويصلة منوية ملتفة . ويلي هذا التكوين الجزء البروستاتي الذي يليه عضو ذؤابي أنبوبي . ويقع الثقب التناسلي تحت تشعب المريء . ويقع المبيض شبه أو تحت الكروي Subglobose ovary إلى اليمين من الخط المنصف بينما تقع القابلة المنوية الصغيرة خلفه ، أما قناة لورر فتوجد إلى اليسار . وتفتح هذه الأعضاء في قناة المبيض وهي في طريقها إلى الاوتيب . وتشغل الغدد المحية الثلث الأوسط من الحقلين الجانبيين وتؤدي هذه الغدد إلى قناتين عرضيتين تتحدان في الخط المنصف أو الأوسط وتتجهان إلى الأمام في شكل قناة عامة أو مشتركة قصيرة تتحد مع قناة المبيض قبل أن تدخل الأخيرة إلى الاوتيب . والاوتيب عبارة عن ممر أنبوبي قصير يحاط بغدد

مهليس قليلة ورقيقة . وينشأ الرحم من الوجهة الخلفية للاوتيب وتشغل لفاته أو طياته الحقل المركزي خلف الغدد الجنسية Gonads (يشغل الثلاثة أخماس الخلفية من الجسم) . وأخيرا يصعد الرحم في الجانب الأيسر من الخط المنصف ليفتح في النهاية في الثقب الأنثوي وفي مواجهة الأنيبيبة الذكرية تماما .

البيضة ذات قشرة سميكة (٤طبقات قشرية) وغطاء واضح وتتميز بلونها البني المصفر ويبلغ حجمها (٣٨-٤٥×٢٢-٣٠ ميكرون) وهي مقاومة للتجفيف إلى درجة كبيرة .

ويحتوي البيض عند وضعه على يرقات ناضجة في العادة ولكنه لا يفقس إلا بعد ابتلاعه بواسطة العائل المتوسط الأول المناسب والذي يتمثل في واحد من القواقع الأرضية .

ولقد كانت هناك عدة مشكلات رئيسية واجهت المختصين عند دراستهم لدورة حياة وطريقة انتقال هذا الطفيلي والتي ظل يكتنفها الغموض حتى تم إماطة اللثام عنها بواسطة كل من Krull و Mapes في الفترة بين عامي ١٩٥١ و ١٩٥٦ ... كان الاعتقاد السائد فيما مضى هو أن عدوى الثدييات تتم عن طريق ابتلاع ما يسمى بالكرات الدبقة أو اللزجة Slime-balls والتي هي عبارة عن إفرازات تنتج بواسطة القواقع الأرضية Terrestrial snails والتي تحتوي أي الكرات على السركاريات وبعد ذلك ظن البعض أن هناك عائلا متوسطا ثانيا يعتبر ضروريا لإكمال دورة الحياة وبالفعل وجد Krull و Mapes عام ١٩٥٢ أن العائل المتوسط الثاني يتمثل في نملة وأن عدوى العائل النهائي (الثديي) تتم فقط عن طريق ابتلاع النمل المصاب ولا تتم بواسطة الابتلاع المباشر للكوات اللزجة المشار إليها .

إن دورة الحياة الخاصة بهذا الطفيلي تبدأ بمرور البيض المغطى Operculate eggs في براز العائل النهائي مع العلم بأن البيض يكون محتويا على الأجنة (Embryonated) عند وضعه ومع ذلك فإنه لا يفقس عند تعرضه للضوء كما هو الحال بالنسبة للغالبية من بيض التريماتودات

ولكن يحدث الفقس فقط كما أشرنا عقب ابتلاع هذا البيض بواسطة العـائل الرخوي المناسب .

ويمكن القول بأن القوقعين الرئيسيين هما الـ : *Zebrina detrita* في أوروبا والـ *Cionella lubrica* في أمريكا الشمالية ولكـن هنـاك حوالي (٢٩) نوعا أخر من القواقع التـي تسـتخدم كعـائل متوسـط أول (Soulsby, 1965) ... ومن ضمن هذه الأنواع ما يلي :

Abida frumentum – Ena obscura – Theba carthusiana – Theba fruticicola – Helicella ericetorum – H. italia – Xerophila candidula.

ويحدث الفقس في أمعـاء القوقـع Snail's gut وحينئـذ تـأخذ الميراسيديومات طريقها إلى موضع قريب من غدة الألبيومين Albumen gland ، بين حويصلات أو جريبات الكبـد Liver follicles أو علـى طول الأمعاء . وتتكون الأكياس البوغية الأميـة Mother sporocysts والأكياس البوغية البنوية Daughter sporocysts حيث تعطي الأخـيرة سركاريات من طراز الـ Xiphidiocercariae تعرف بالـ Cercaria vitrina . ويلاحظ أن التطور من الميراسيديوم إلى السركاريات يأخذ مـن أربعة إلى خمسة شهور حيث يعتمد التطور على درجات الحرارة بيـد أن معدل التطور ربما يتأثر بعوامل أخرى مثل الموسـم أو عمـر القوقـع . وتهرب السركاريات من القوقع وتتجمع في كتل لزجة هي التي يشار إليـها بالكرات الدبقة أو اللزجة كما عرفنا والحقيقة أن تكوين هذه الكرات غـير مفهوم على الوجه الأكمل .

ولقد ذكر Soulsby أن السركاريات تخرج من الأكياس البوغيـة في الطقس الرطب فقط والذي يأتي بعد نوبة جافة حيث يحدث تجمع لـهذه السركاريات معا في الغرفة الرئوية أو التنفسية للقوقع في شكل كرات دبقة والذي يمسك السركاريات مع بعضها في الواقع إنمـا يتمثـل فـي مـادة جيلاتينية لزجة . والجدير بالذكر أن الأكياس البوغية مزودة بإهاب وثقـب ميلاد Birth pore . ونلفت نظر الدارس إلى أننا ستعود لمناقشة مسـألة

الكرات اللزجة بشيء من الإيجاز بعد أن نلقي قليلا من الضوء على السركاريا نفسها .

إن سركاريا الدودة موضع الدراسة عبارة عن يرقة ممدودة وبيضاوية لا توجد عليها أشواك ويختلف حجم جسمها من ٧٠٠×٧٠ ميكرون عندما تكون ممدودة إلى ٤٠٠×٢٠٠ ميكرون عندما تكون متقلصة . وتمتلك السركاريا مسبارا دقيقا Minute stylet كما يوجد بها ممصان بالإضافة إلى (١٢) زوجا خلفيا و (٣) أزواج أمامية من غدد الاختراق . والأزواج الخلفية من هذه الغدد تشبه الأكياس وتملأ حيزا كبيرا من الجسم . وتوجد بالسركاريا مثانة إخراجية تتمثل في ساق طويلة ممدودة وقرنيين قنويين أما صيغة الخلية اللهبية فهي : [(2+2+2)+(2+2+2)]2 وتحتوي السركاريا أيضا على زائدة ذيلية طويلة وبسيطة ، تستدق خلفيا حيث تكون ذات قطر صغير .

لقد عرفنا توا أن السركاريات تحتوي على عدد من غدد الاختراق ولكن يعتقد الكثير من العلماء الآن أن هذه الغدد تنتج المادة المسئولة أو اللازمة لتكوين الكرات اللزجة مع العلم بأن مساهمة القوقع نفسه في إنتاج المادة ينظر إليها بعين الاعتبار (على الأقل جزئيا) . إن الكرات اللزجة يمكن أن تتحرر بطريقتين على الأقل حيث يتم طردها في صورة كرات كاملة التكوين من الثقب التنفسي Respiratory pore أو عن طريق الخروج المفاجئ للسركاريات من القوقع . المهم أنه يتم التصاق هذه الكرات المحتوية على السركاريات بالنباتات أو الأشياء الأخرى .

وفي العادة تنتج كرة لزجة واحدة بواسطة القوقع الواحد ولكن ربما ينتج القوقع خمس كرات . وقد تحتوي الكرة الواحدة على (١٠٠-٤٠٠) سركاريا .

وفي حالة البيئات مفرطة الرطوبة تتميع الكرات اللزجة وتموت السركاريات أما في البيئة الجافة حيث تعيش القواقع بصفة طبيعية فإن السطح يجف وتتكمش الكرات إلى حد ما ولكن السركاريات تعيش لفترة من الوقت .

وبعد أن تؤكل الكرات اللزجة بواسطة النملة تتحول السـركاريات إلى ميتاسركاريات في تجويف الجسم حيث يظن أن ذلك يحدث عقب اختراق أمعاء النملة . وقد وجد أن متوسط الإصابة هو حوالي (٣٠) ميتاسركاريا بيد أنه قد تم تسجيل ما يربو على (٢١٨) من هذه الميتاسركاريات . وداخل تجويف الجسم تنمو الميتاسركاريات على الرغم من أنها تظل نصف شفافة . وتكمل الميتاسركاريات نموها وتصبح معدية في أكثر من شهر واحد .

ويمكننا الآن أن نذكر أنواع النمل التي تمثل العائل المتوسط الثاني والتي تندرج ضمن جنس Formica وهي :

1- *Formica fusca*
في الولايات المتحدة (Krull & Mape, 1953)

2- *Formica Fusca – F. cunicularia – F. gagatis – F. rufibarbis.*
في أوروبا (Hohorst & Graefe, 1961)

3- *F. fusca – F. rufibarbis – Proformica nasuta*
في الاتحاد السوفيتي السابق (Svadzhian, 1954)

ويصاب العائل النهائي عن طريق ابتلاع النمل المصاب حيث يتحرر الطفيلي في الاثناعشري . ويتعقد البعض أن الطفيليات تخترق الجدار المعوي للعائل النهائي وتمر عن طريق الدورة البابية Portal circulation إلى الكبد وفي النهاية تدخل إلى القنوات الصفراوية .

وعلى كل حال فقد استخدم Krull عام ١٩٥٨ العدوى التجريبية لحيوانات الهامستر والفئران البيضاء حيث لاحظ أن الميتاسركاريات تدخل إلى الفتحة المعوية للقناة الصفراوية العامة ومن ثم فإنها تدخل الى الكبد من خلال هذا الطريق بدلا من اختراق أنسجة العائل . وقد وجد العالم المذكور أن الميتاسركاريات تصل إلى كل أجزاء الجهاز الصفراوي للعوائل المستخدمة في غضون ساعة بعد دخولها إلى القناة الصفراوية العامة . وعلى العموم فإن الرأي الأخير هو الذي يحظى بالقبول الآن حيث

يذكر في العديد من المراجع الحديثة . وتتطور الديـــدان الصغـيرة فـي القنوات الصفراوية الأصغر بينما تذهب الأكثر تقدما في العمر إلى القنوات الصفراوية الكبيرة . ويكتمل نمو الديدان بعد سبعة أسـابيع ويتـم وضـع البيض بعد أربعة أسابيع أخرى . وقد يوجد في الفرد الواحد من الأغنـام المصابة ما يزيد عن الـ ٥٠,٠٠٠ دودة وفقا لما ذكره بعض المؤلفين .

الامراضية

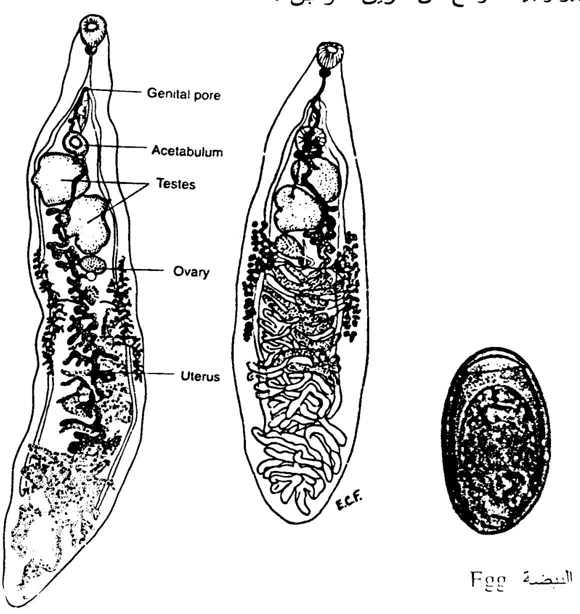
ربما توجد عدة آلاف من الديدان في الحالات الحقلية ولكن يـرى البعض أن التغيرات المرضية تكون أقل مما هو عليه الحـال فـي الـ *F. hepatica* بينما يرى البعض الأخر أن هذه التغـيرات تتشـابه مـع نظيراتها الناجمة عن الفاشيولا فيما عدا انعدام وجود التجريـح Trauma في جدار الأمعاء أو برنشيما الكبد والذي يشاهد كنتيجة لـهجرة اليرقـات (يشاهد ذلك في الفاشيولا) . وفي الحالات المتقدمة يلاحظ التشمع الكبـدي كما تتمدد القنوات الصفراوية التي تكون محتوية على أعداد كبـيرة مـن الديدان .

وقد سجلت حالات عديدة للإصابة بالدودة في الإنسان بيد أن معظم هذه الحالات تكون بمثابـة إصابـات كاذبـة أو غـير حقيقيـة False infections حيث أن البيض المكتشف في البراز يكون ناجما عن تنـاول أكباد مصابة قبل عدة ساعات من الفحص . ومع ذلك توجد إصابات حقيقية Genuine infections قليلة في الإنسان وذلك في روسيا واوروبا وآسـيا وأفريقيا وقد سجلت حالة بشرية واحدة في نيوجيرسـي New jersey . ومن ناحية أخرى اكتشفت عدة حـالات لإصابـة الإنسـان بـالدودة *D. hospes* في أفريقيا .

الوقاية

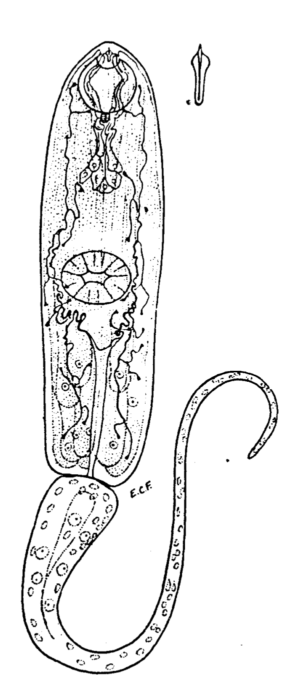
يجب العمل على علاج الحيوانات المصابة بالإضافة إلى محاولـة التحكم في انتشار القواقع والنمل . والواقع أن هناك عدة عوامل تزيد مـن صعوبة تنفيذ برامج مكافحة المرض . لقد تبين أن بيض الطفيلـي يظـل حيويا لشهور في التربة أو البراز كما أنه يتحمل درجات حرارة منخفضـة

(تحت الصفر) كما أن العوائل الوسيطة تعيش في المناطق الجافة وبذلـــك تنتشر في المراعي .ويلاحظ أن القواقع أقل حساسية لمبيدات الرخويات من تلك القواقع البرمائية أو المائية . وتصاب الحيوانات البرية بالطفيلي ففـــي الولايات المتحدة يتخذ حيوان المرموط Woodchuck كعائل خازن وفـــي أوروبا يعمل الأرنب على نشر الإصابة بالطفيلي . ومن ضمن الاقتراحات التي تقدم للمكافحة العمل على تدمير أعشاش النمل كما تستخدم المكافحـــة البيولوجية للقواقع عن طريق الدواجن .

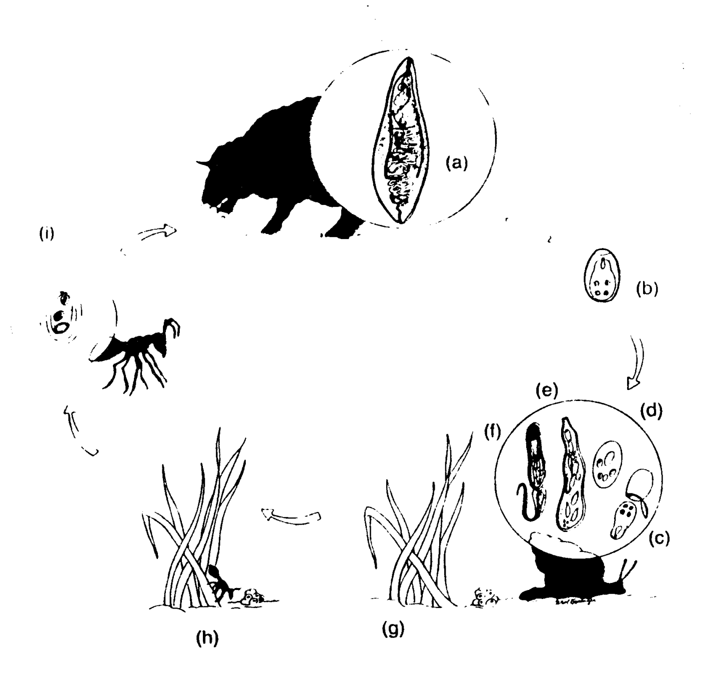


Egg البيضة

Dicrocoelium dendriticum الدودة



سركاريا الدودة *D. dendriticum*
منظر بطني يظهر الجهاز الإخراجي والغدد
لاحظ رسم المسبار Stylet أعلى اليمين



دورة حياة الـــ *D. dendriticum*

(a) الدودة البالغة في القنوات الصفراوية للأغنام أو الثدييات آكلة النبات الأخرى

(b) البيضة (c) الميراسيديوم يفقس عقب ابتلاع البيضة بواسطة القوقع

(d) الكيس البوغي الأم

(e) الكيس البوغي البنوي (لايوجد طور الريديا في دورة الحياة)

(f) السركاريا (g) الكرات اللزجة Slime balls (تحتوي على السركاريا)

(h) يقوم النمل بأكل الكرات اللزجة

(i) تتكيس الميتاسركاريا في النمل ويصبح العائل النهائي مصابا عندما يأكل النمل بطريقة عرضية

الدودة : *Dicrocoelium hospes*

نوع وثيق الصلة بالدودة السابقة ، يوجد في الحوصلة الصفراوية أو المرارة Gall-blạder للثور في السودان ونيجيريا وغانا . وكما سبق أن أشرنا فإنه قد اكتشفت عدة حالات لإصابة الإنسان بهذه الدودة في أفريقيا .

Genus: Platynosomum

الدودة : *Platynosomum fastosum*

توجد في أكباد القطط في ماليزيا Malaysia وجيانا البريطانية والبرازيل والباهاما Bahamas وبورتوريكو وفلوريدا والولايات الجنوبية الأخرى من الولايات المتحدة الأمريكية كما توجد أيضا في القط البري. يبلغ حجم الدودة (٤-٨×١,٥-٢,٥ مم) . الخصيتان متوازيتان أو أفقيتان في وضعهما (Horizontal) كما أنها أي الدودة أقل في مظهرها الرمحي Less lanceolate وهذا من أهم الاختلافات التي تميزها عن الـ Dicrocoelium. يبلغ حجم البيض (٣٤-٥٠×٢٠-٣٥ ميكرون) .

تاريخ الحياة

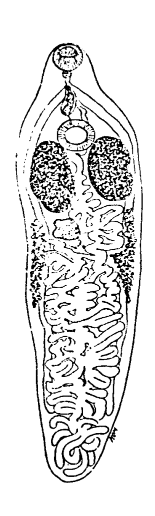
توجد الميراسيديومات في البيض عندما يمر في البراز ويتم ابتلاع هذا البيض بواسطة القوقع *Sublina octona* . وتتحوصل السركاريات في السحلية *Anolis cristatellus* وذلك في بورتوريكو (Maldonado, 1945) .

الامراضية

اعتبر كل من Leam و Walker أن الطفيلي يتسبب في مرض الـ Lizard poisoning في القطط . وينجم عن وجود الديدان تمدد واضح بالقنوات الصفراوية مع توسف أو تقشر Desquamation طلائية هذه القنوات وربما يتمدد أو يتضخم الكبد بشكل واضح . وتتلخص الأعراض الإكلينيكية في الإسهال والقيء مع ظهور اليرقان Icterus .

الدودة : *Platynosomum ariestis*

توجد في أمعاء الأغنام بالبرازيل .



الدودة *Platynosomum fastosum*

Genus: Eurytrema

الدودة : *Eurytrema pancreaticum*

توجد في القنوات البنكرياسية وبدرجة اقل في القنوات الصفراويـــة واثناعشري الأغنام والماعز والأبقار والجاموس في شرق آسيا والـــبرازيل كما تصيب الإنسان في الصين .

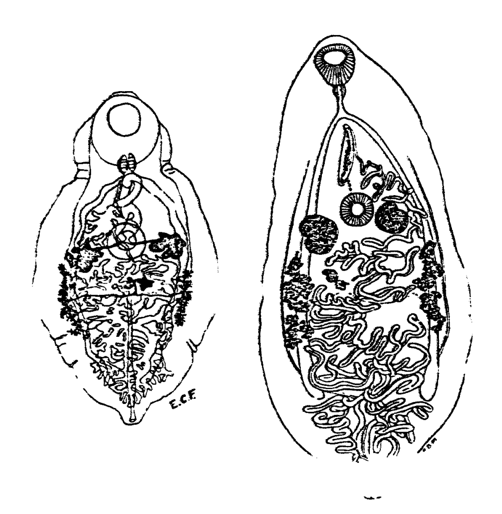
يبلغ حجم الدودة (٨ ١٦×٥-٨,٥ مم) . الجسم سميك ويتسلح بأشواك تفقد غالبا في الطور البالغ الممصان كبيران غير أن الممص الفمي أكبر من نظيره البطني . البلعوم صغير والمريء قصير . الخصيتان متواريتان وتقعا إلى الخلف قليلا من مستوى الممص البطني . يفتح الثقب التناسلي خلف تفرع الأمعاء مباشرة . كيس الذؤابة أنبوبي ويصل خلفيا إلى الحافة الأمامية للممص البطني . ويقع المبيض بالقرب من الخط المنصف خلف الخصيتين بينما يملأ الرحم الجزء الخلفي من الجسم . الغدد المحية حويصلية وتقع في الحقلين الجانبيين (راجع الرسم) . يبلغ حجم البيض (٤٠-٥٠×٢٣-٣٤ ميكرون) .

دورة الحياة Life cycle

وجد تانج Tang عام ١٩٥٠ أن القوقعين الأرضيين : *Cathaica ravida sieboldtiana* و *Bradybaena similaris* واللذان ينتميان إلى العائلة Fruiticoidolidae يتخذان كعائلين متوسطين أوليين لهذا النوع من الديدان . وفي داخل القوقع يتكون جيلان من الأكياس البوغية حيث ينتج الجيل الثاني منهما سركاريات الطفيلي في حوالي خمسة شهور بعد العدوى . ويتم خروج السركاريات إلى الحشائش ومن ثم تؤكل بواسطة الجندب Grasshopper وهو جراد صغير يعرف أيضا بالقبوط وأسمه العلمي *Conocephalus maculatus* حيث تتخذ الحشرة كعائل متوسط ثانوي في ماليزيا (Basch, 1966) وتتكون الميتاسوكاريات (In the haemocoele) وتصبح معدية بعد ثلاثة أسابيع من إصابة الجندب . وتتم إصابة الأغنام والماعز عن طريق أكل الحشرة المصابة (بدون قصد) فتهاجر الديدان غير البالغة إلى القناة البنكرياسية . وتوجد عدة أنواع أخرى تابعة للجنس حيث تم وصفها في المجترات ولكن لا يعرف بوضوح ما إذا كانت بمثابة أنواع مخالفة . وعلى العموم فقد وصفت الدودة *E ovis* بواسطه Tubangui في الأغنام بالفيليبين كما سجلت الدودة *F coelomaticum* في القنوات البنكرياسية للأبقار البرازيلية

الامراضية

قام Basch عام ١٩٦٦ بوصف الآفات المرضية في الأبقار وقد تبين أن العدد القليل من الديدان ربما ينجم عنه تغير بسيط ولكن في العادة يكون هناك التهاب نزلي Catarrhal inflammation مع حدوث تدمير بطلائية القناة . وربما يخترق البيض جدران القنوات مسببا بؤرا التهابية وأوراما حبيبية (Granulomata) تسود فيها الخلايا البلزمية Plasma cells والحامضية Eosinophils . ويلاحظ أن الأورام الحبيبية تنحصر في جدران القنوات ولا تتأثر البرنشيما . وفي بعض الأحيان قد يحدث تليف شديد ينجم عنه ضمور في البنكرياس ولكن البرنشيما الباقية تكون طبيعية .



Eurytrema pancreaticum

الدودة : *Eurytrema procyonis*

توجد في القنوات البنكرياسية والمرارة والقنوات الصفراوية للقطط والثعالب الحمراء والرمادية وحيوانات الراكون بالولايات المتحدة . وتتم إصابة القوقع *Mesodon thyroidus* تجريبيا وقد اقترح Denton عام ١٩٤٤ أن الحيوانات ربما تصاب عن طريق ابتلاع القواقع .

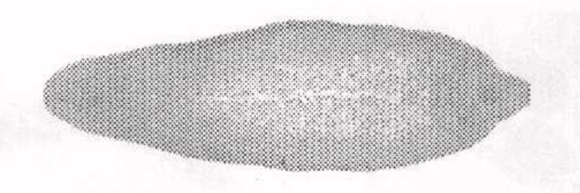
توجد الطفيليات في القنوات البنكرياسية متوسطة الحجم وربما ينجم عن الإصابة تليف حولي Periductal fibrosis قد يؤدي إلى ظهور القنوات بمظهر الحبال Cord-like ducts . وربما يظهر ضمور Atrophy بالجيوب الغدية Glandular acini بسبب تليف القنوات وخلافا لذلك فإن البرنشيما تكون طبيعية (Sheldon, 1966) .

الدودة : *E. brumpti*

وجدت في كبد وبنكرياس القردة الأفريقية الشبيهة بالإنسان African anthropoid apes .

ملحـــق (١)

صور إيضاحية ملونة



الفاشيولا هيباتيكا . دودة بالغة مصبوغة

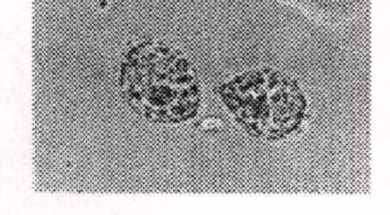


تصاب الأغنام بالفاشيولا هيباتيكا عندما تقوم بالرعي في المناطق المصابة بالميتاسركاريا المتحوصلة

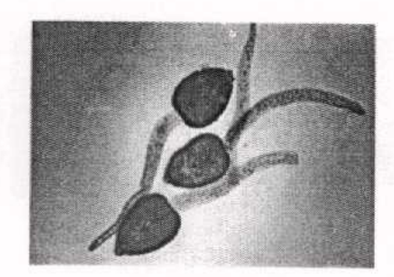




القوقع Lymnaea swinhoei .
يعتبر هذا القوقع عائلا للفاشيولا هيباتيكا في أجزاء من الصين



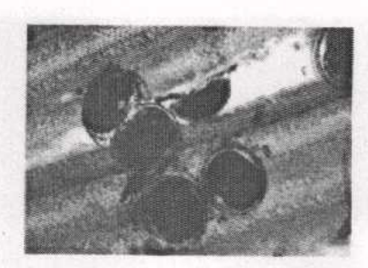
ميراسيديومات الفاشيولا هيباتيكا



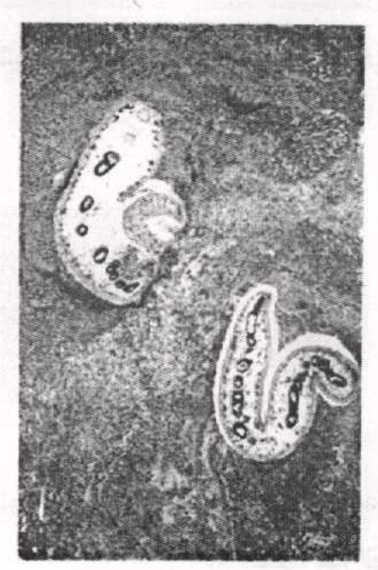
سركاريات الفاشيولا هيباتيكا



طور الريديا



ميتاسركاريات الفاشيولا على أوراق النبات

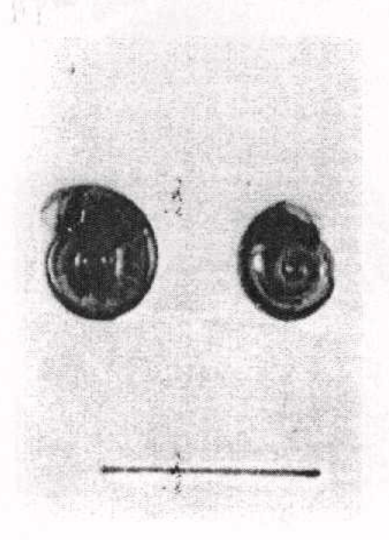


ديدان فاشيولا غير بالغة أثناء هجرتها في الكبد



توجد الفاشيولا هيباتيكا البالغة في القنوات المرارية الخاصة

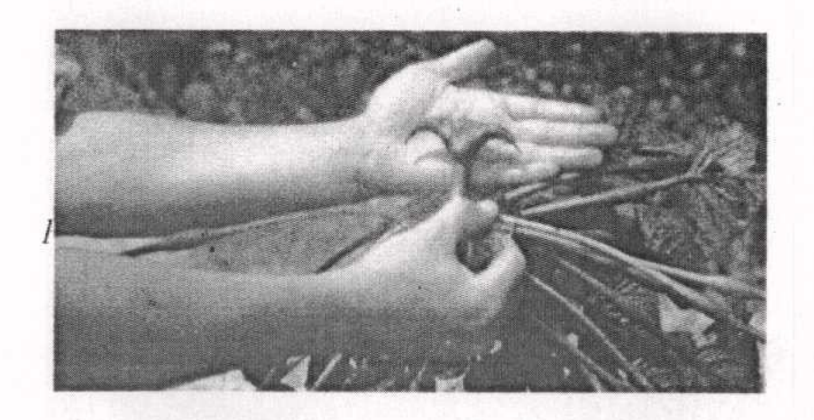
ببعض الحيوانات مثل الأغنام



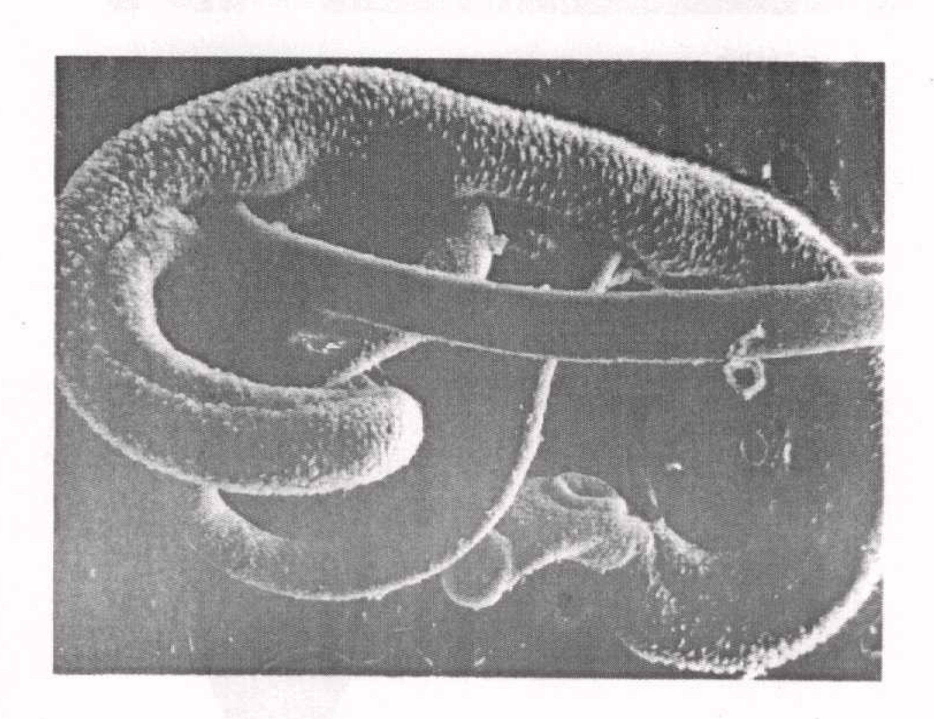


القوقع
Segmentina hemisphaerula

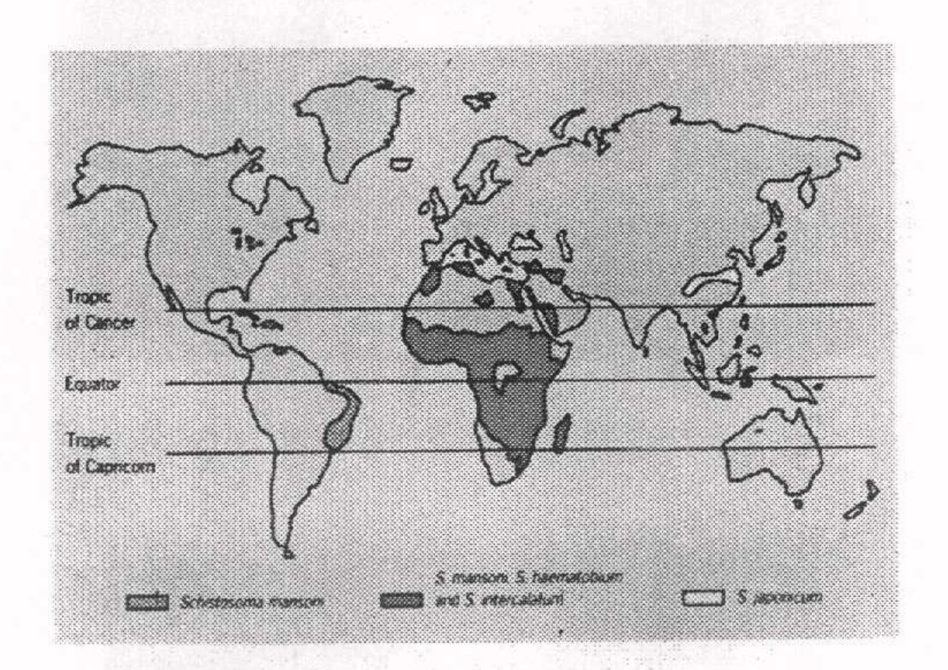
الدودة
Fasciolopsis buski



توجد الميتاسركاريا الخاصة بالـ *F.buski* على بعض النباتات مثل الـ Water caltrop



ذكر وأنثى الشيستوسوما مانسوني
(صورة بالمجهر الإلكتروني)



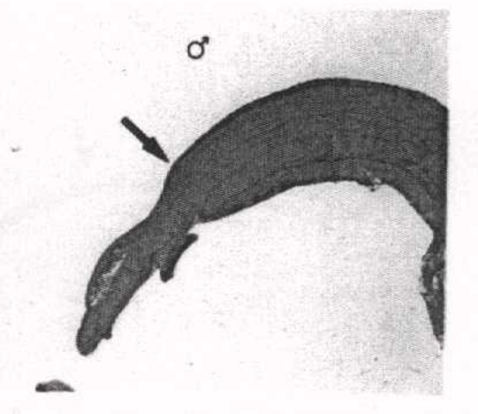
خريطة توضح توزيع أنواع الشيستوسوما



صورة توضح كيفية الإصابة بالـ *S. mansoni*



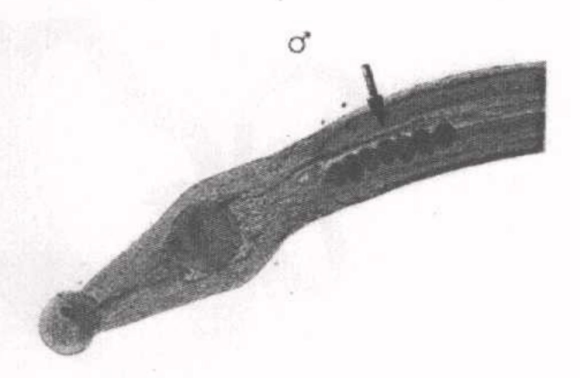
صورة توضح كيفية الإصابة بالـ *S.haematobium*



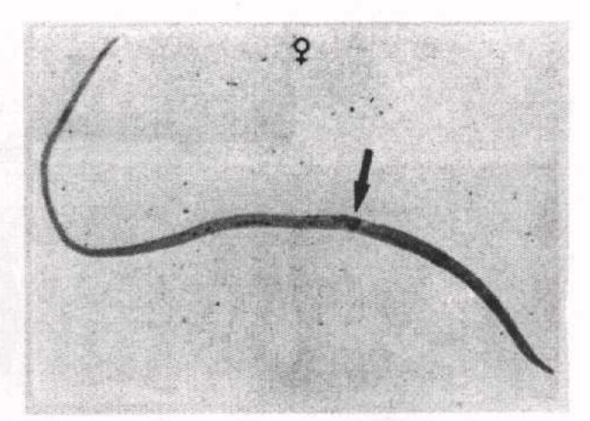
الخصي في ذكر الـ *S.haematobium*



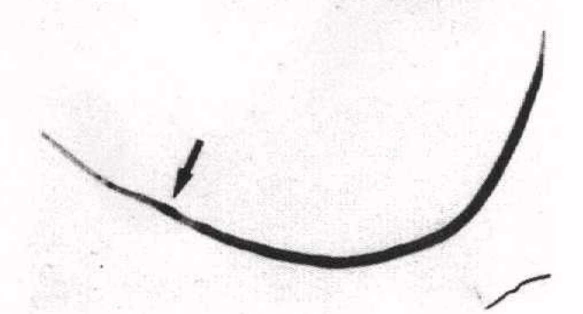
الخصي في ذكر الـ *S.mansoni*



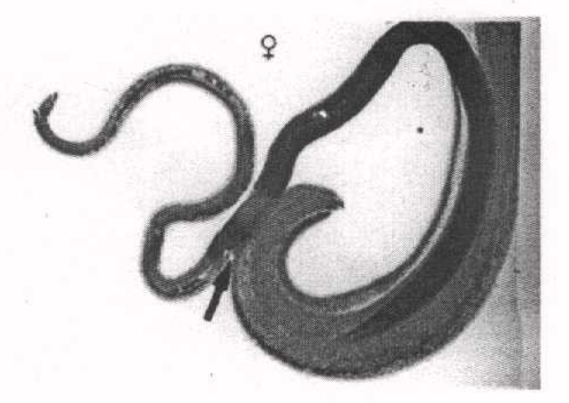
الخصي في ذكر الـ *S.japonicum*



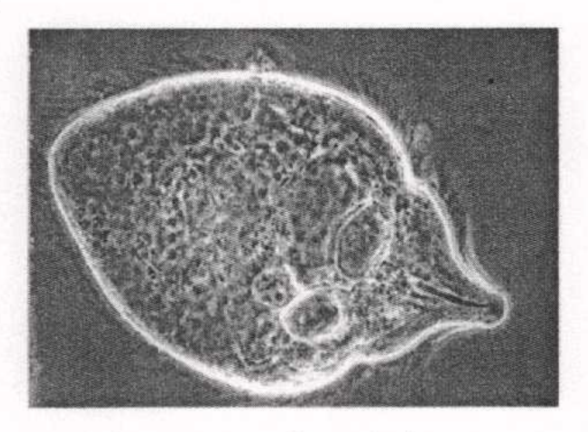
المبيض في أنثى الـ *S.haematobium*



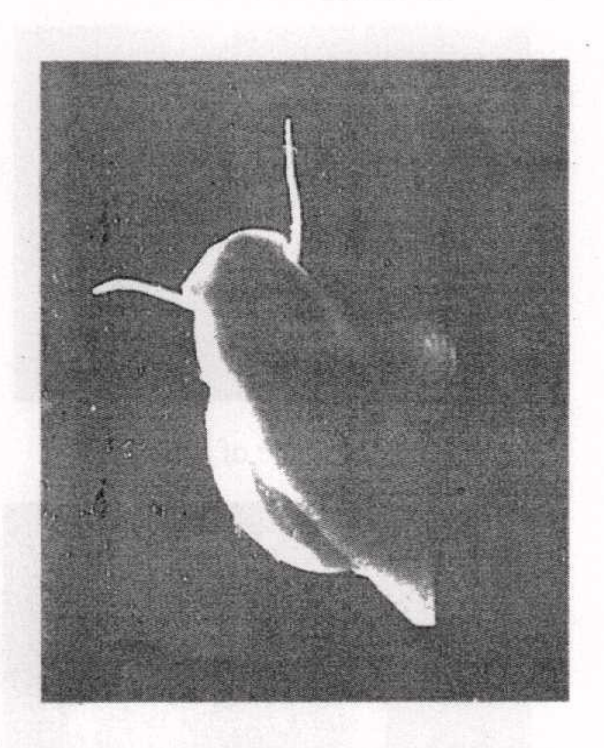
المبيض في أنثى الـ *S.mansoni*



المبيض في أنثى الـ *S.japonicum*



ميراسيديوم الـ *S.mansoni*



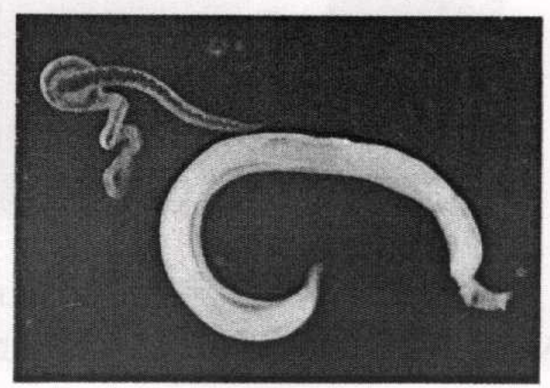
صورة لسركاريا الـ *S.monsoni* وهي تغادر القوقع (العائل الوسيط).ربما يخرج من القوقع ذو الإصابة الثقيلة ١٥٠٠- ٢٠٠٠ سركاريا يوميا وقد يستمر خروج السركاريات من القواقع المصابة خلال ساعات النهار لأكثر من ٢٠٠ يوم .



رأس السركاريا

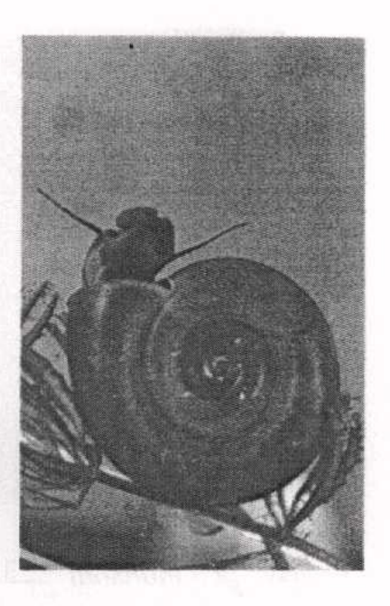


Schistosomule of *S.mansoni*

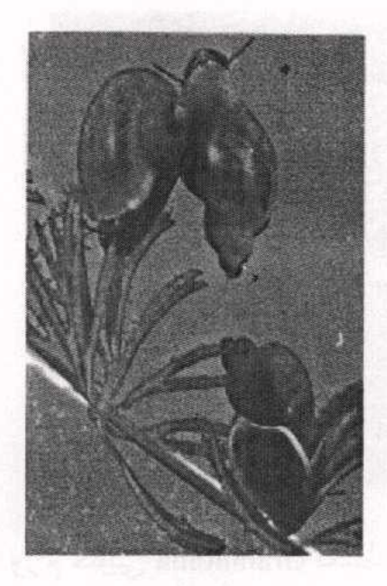


ذكر وأنثى الـ *S.mansoni*

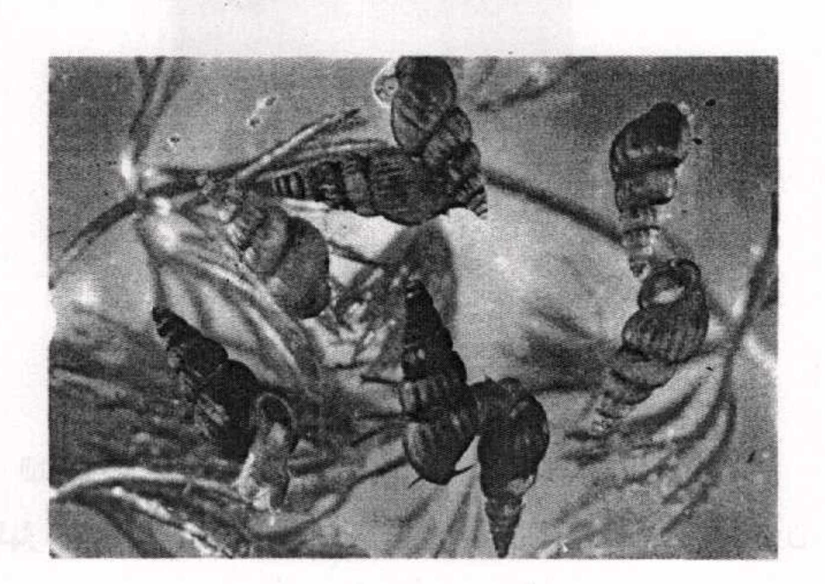
تعيش الأنثى الرقيقة بصفة طبيعية خلال قناة احتضان الذكر



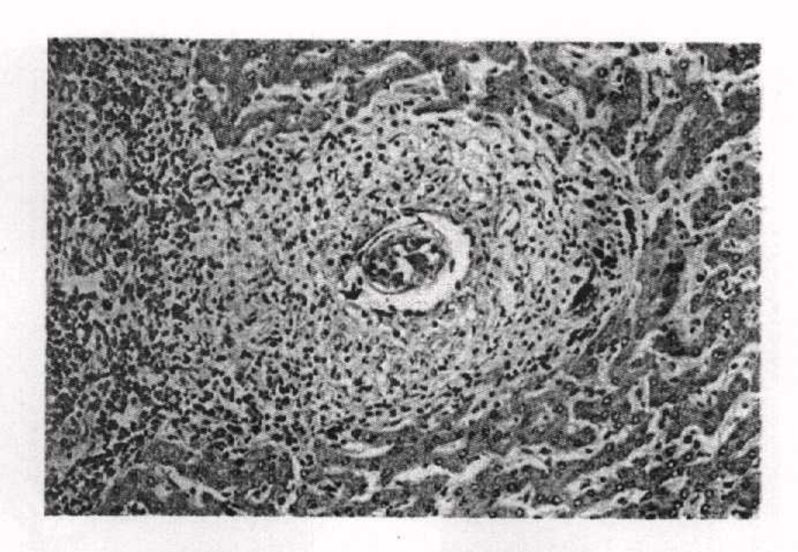
قوقع من جنس *Biomphalaria*
العائل الوسيط للـ *S.mansoni*



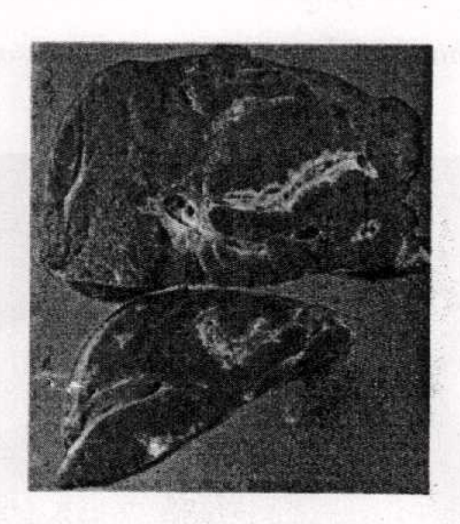
قواقع من جنس Bulinus
العائل الوسيط للـ *S.haematobium*



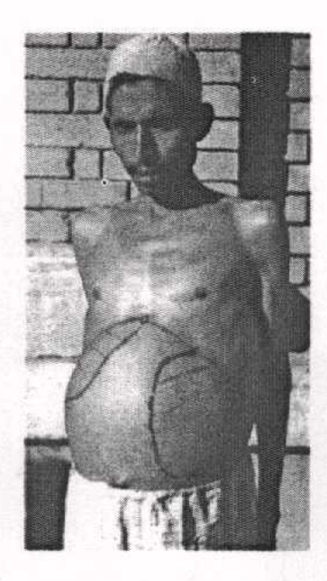
قواقع من جنس Oncomelania
العائل الوسيط للـ S.japonicum



ورم حبيبي Granuloma يحيط ببيضة الـــ *S.mansoni* في الكبد



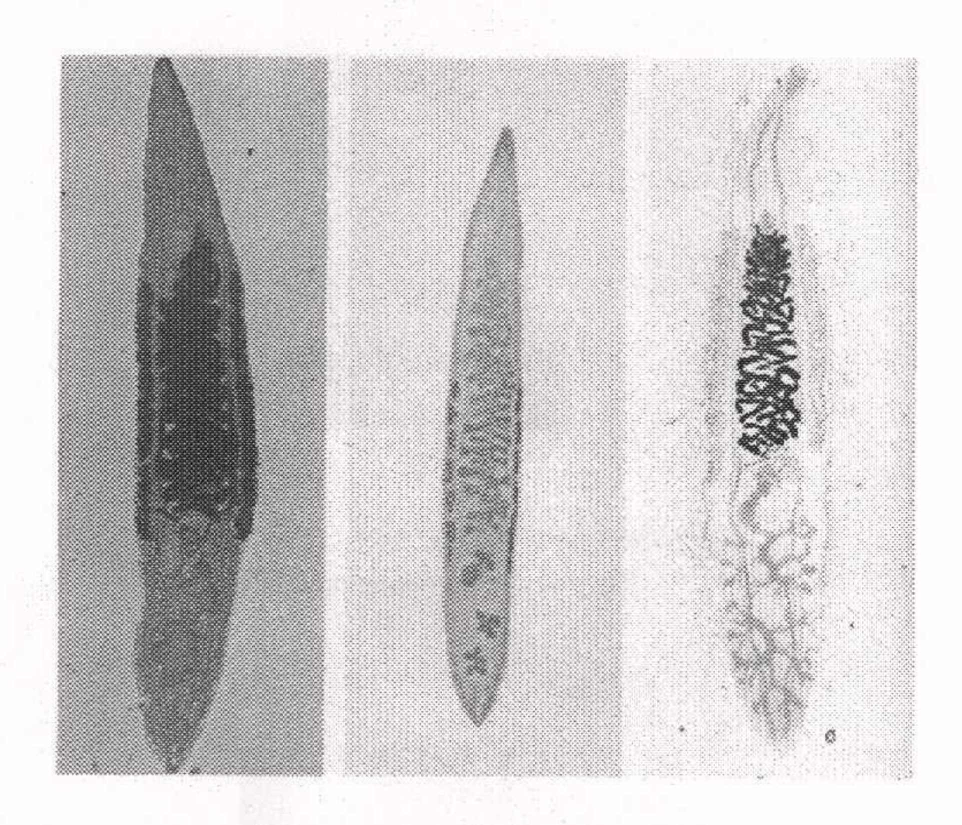
التليف حول البابي بالكبد . تنجم المناطق البيضاء عن وجود بيض البلهارسيا في أو حول الجذيرات الوريدية البابية . وهذه المناطق قد تكون مستديرة أو بيضاوية أو نجمية الشكل .



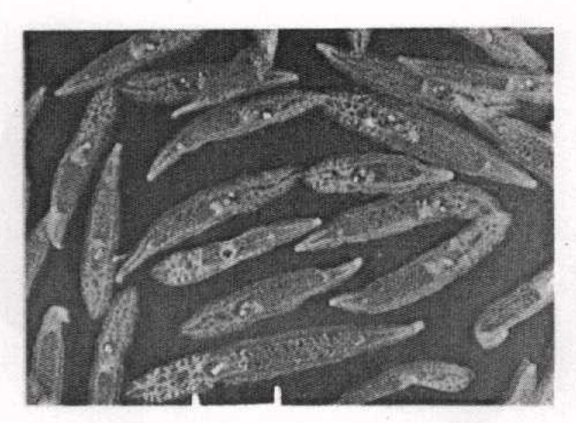
التضخم الكبدي الطحالي الناجم عن البلهارسيا
Egyptian hepatosplenomegaly



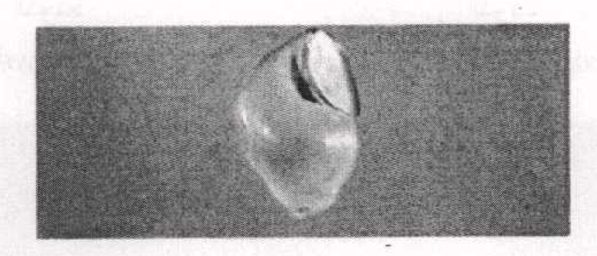
Cercarial dermatitis
التهاب الجلد السركاري (حكة السباح)



O. felineus *O. viverrini* *Clonorchis sinensis*

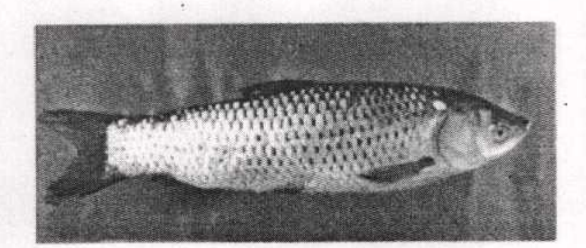


Clonorchis sinensis الدودة



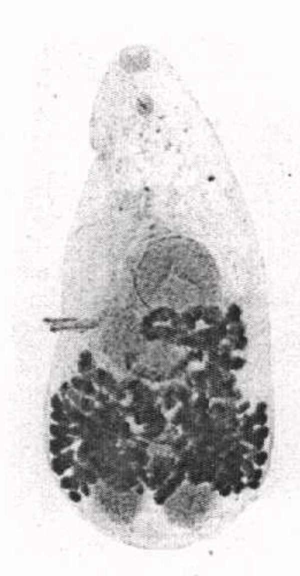
Bithynia funiculata القوقع

من العوائل الوسيطة للدودة C. sinensis



Ctenopharyngodon idellus السمكة

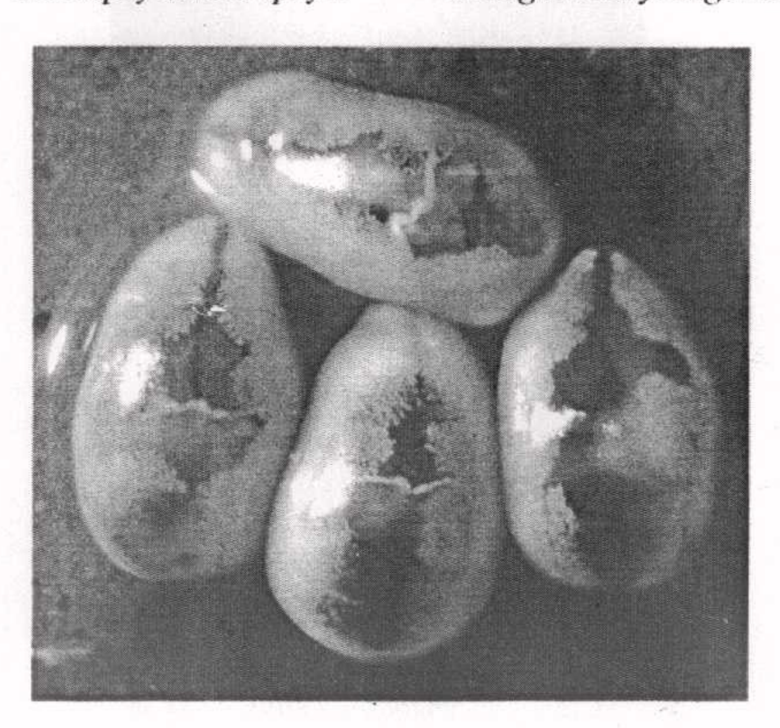
عائل شائع لميتاسركاريا الـ *C.sinensis*



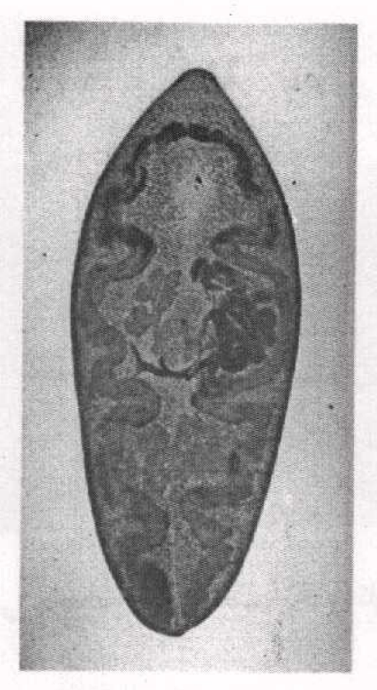
الدودة
Heterophyes heterophyes



الدودة
Metagonimus yokagawai

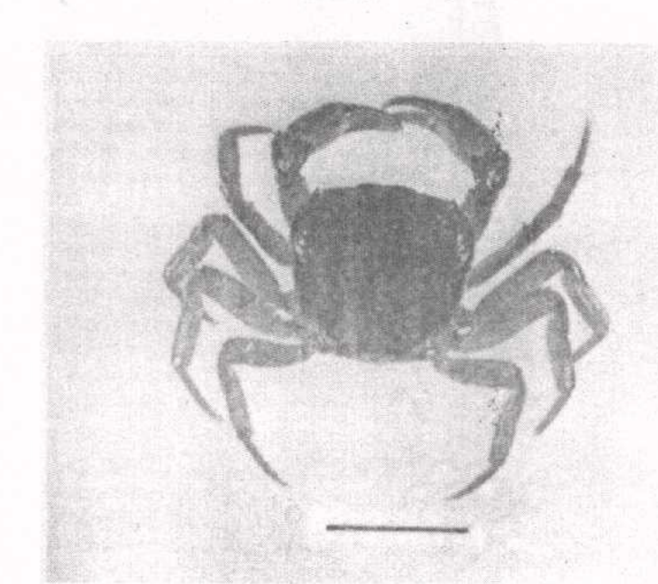


الدودة
Paragonimus westermani



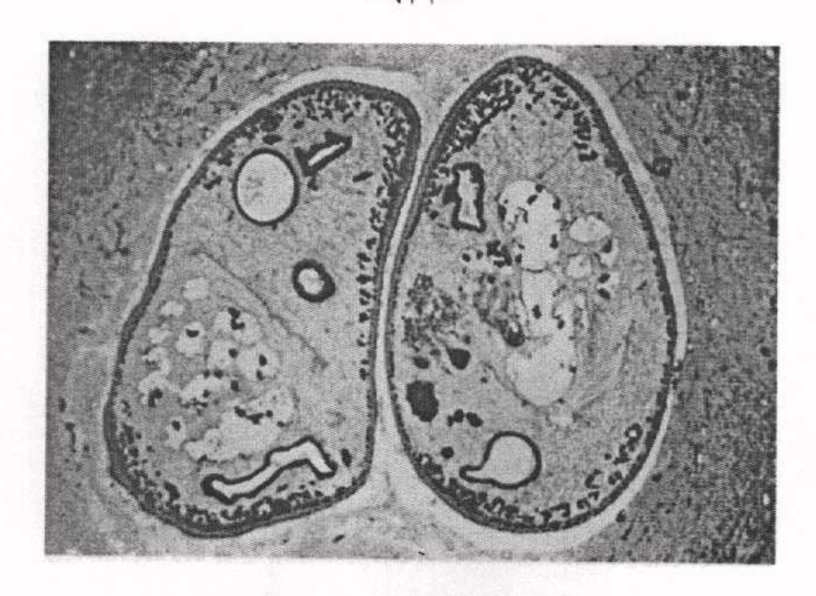
الدودة *Paragonimus westermani*

عينة محفوظة

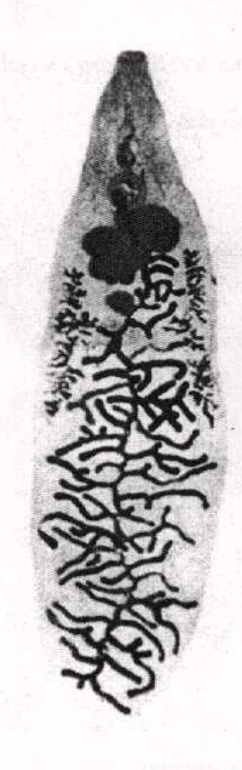


السرطان *Potamon rathbuni*

(عائل دودة الرئة)



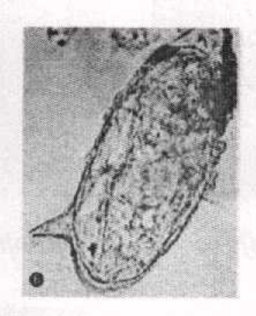
قطاع في حويصلة رئوية تظهر به دودتان رئويتان

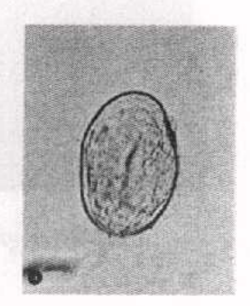


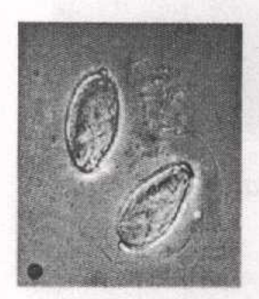
الدودة *Dicrocoelium dendriticum*

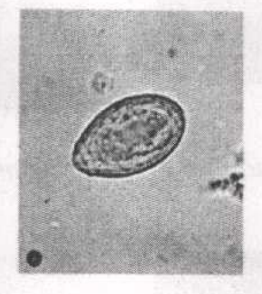
بيض بعض التريماتودات

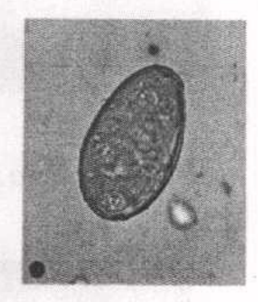

S.haematobium

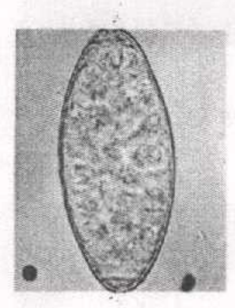

S.mansoni

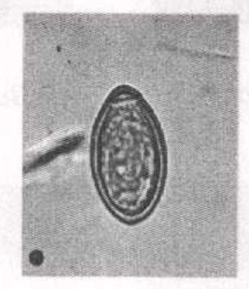

S.japonicum

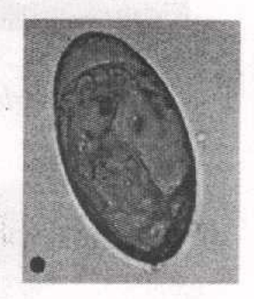

O.viverrini


C.sinensis

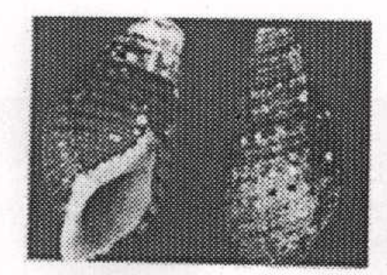

P.westermani


G.hominis

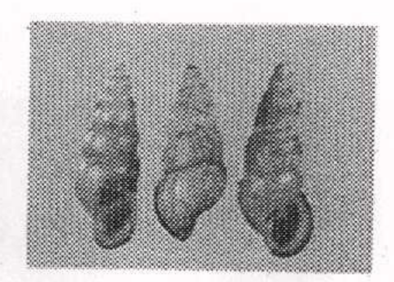

H.heterophyes


F.buski

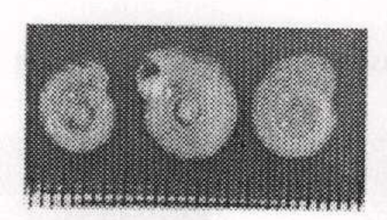
بعض القواقع التي تتخذ كعوائل وسيطة للتريماتودا



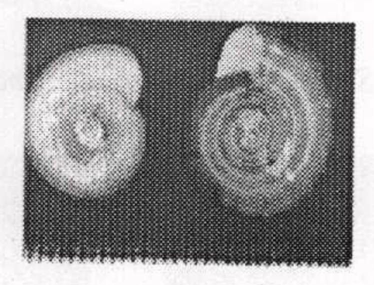
Thiara granifera



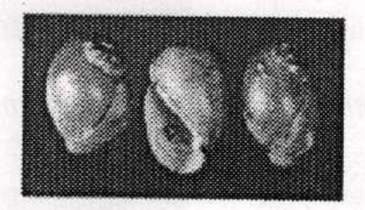
Oncomelania nosophora



Biomphalaria sudanica



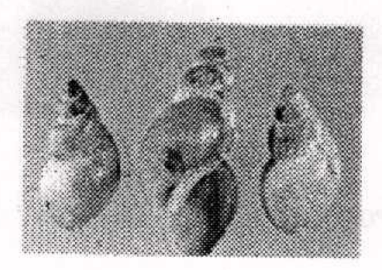
Biomphalaria glabrata



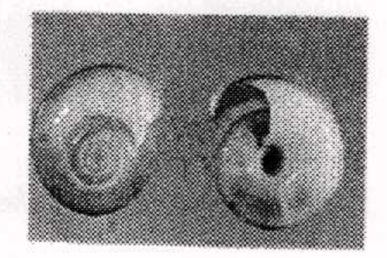
Bulinus globosus



Bulinus senegalensis



Lymnaea truncatula



Segmentina sp

الفصل الحادي عشر
الديدان الشريطية
Cestodes (Tapeworms)

الصفات العامة والتقسيم

He was as fitted to survive in this modern world as a tapeworm in an intestine

William Golding -



دودة شريطية قام برسمها Andry سنة ١٧١٨

الفصل الحادي عشر

تشكل طائفة الشريطيات أو الديدان الشـــريطية Class cestoda مجموعة من الديدان التي تحوز مع استثناءات قليلة ملمحين مورفولوجيين هامين وهما : وجود جسم ممدود يشبه الشريط وكذا افتقارها إلـــى القنـــاة الهضمية وهو الملمح الثاني . ويحول الشكل الممدود لهذه الديـــدان بينـــها وبين استيطان المواضع ذات المحاور غير الممدودة ولذلك فإنه فيما عـــدا ديدان طويئفة السستوداريا Subclass cestodaria وكـــذا القليـــل مـــن الأشكال البرقية في الــ Oligochaetes (مثل الــ Archigetes) ، فيمـــا عدا ذلك فإن الشريطيات البالغة توجد فقط في المواضع الأنبوبيـــة حيـــث تستوطن عادة القناة الهضمية للعائل ولكنها توجـــد أحيانـــا فـــي القنـــوات الصفراوية أو البنكرياسية (e.g. Stilesia و Atriotaenia) . وتتميز هذه الأماكن بالمستويات الغذائية العالية مما يتمشى مع معدل النمـــو المرتفـــع للديدان .

ومن ناحية أخرى فإن مواضع اليرقات تتباين وتأخذ مجالا متســـعا حيث يمكن أن توجد هذه اليرقات في أعضاء عديدة بكـــل مـــن العوائـــل الفقارية واللافقارية على الرغم من أن أغلب اليرقات تظهر اختيارا لأماكن خاصة .

إن الافتقار إلى القناة الهضمية أو بتعبير أخر عدم وجودها يفصـــل الشريطيات عن التريماتودات والنيماتودات بمعنى أن هذه الصفة تخـــص الديدان الشريطية . ويمكن القول أن هذه السجية أو السمة والتـــي تظـــهر أيضا في شوكية الرأس أو الاكانثوسيفالا Acanthocephala تلعـــب دورا هاما في فسيولوجيا المجموعة ولذلك نجد أن غطـــاء الجســـم أو الإهـــاب Tegument لا يستخدم فقط للوقاية ولكنه بالإضافة إلى ذلك يكون فعـــالا

في امتصاص المواد الغذائية وكذلك في الإفراز ونقل النفايات . والحقيقة أن عدم وجود قناة الهضم خلال حياة الديدان كلها يعتبر مثالا للتكيف المتطرف للحياة الطفيلية . والمقصود بهذه المقولة الأخيرة هو الديدان الشريطية بالطبع .

ويتميز الجسم في الديدان الشريطية إلى ثلاثة أجزاء رئيسية وهي الرأس Scolex ويوجد عند النهاية الأمامية للجسم ويحمل الأعضاء التي تمكن الدودة من التعلق أو التشبث بالطبقة المخاطية لأمعاء العائل . ويلي الرأس العنق Neck حيث يوجد خلف الرأس مباشرة ويمثل منطقة النمو التي تتكون منها بقية أجزاء جسم الدودة إذ تتكون أسلات جديدة عن طريق التبرعم . ويمكن القول أن العنق عبارة عن جزء غير مقسم ، يتكون من خلايا نشطة الانقسام حيث يكون دائما القطع الجديدة بواسطة التبرعم المشار إليه . وبعد ذلك تأتي المخروطة أو سلسلة القطع Strobila وتتكون من قطع لسانية الشكل تعرف بالأسلات Segments or proglottids . وتبدأ السلسلة أو المخروطة بقطع غير ناضجة أو غير بالغة Immature (لا تحتوي إلا على بدايات الأعضاء التناسلية) وتليها قطع لسانية ناضجة Mature proglottids تحتوي على الأعضاء التناسلية كاملة ، ثم قطع لسانية حبلى أو مثقلة Gravid proglottids وهي عبارة عن أكياس يختزن فيها البيض . وتحتوي كل قطعة لسانية ناضجة على مجموعة كاملة (نادرا ما تكون مجموعتين) من الأعضاء التناسلية الخنثوية . وفي طويئفة السستوداريا Subclass Cestodaria وأيضا في عائلة Caryophyllaeidae توجد مجموعة واحدة فقط من الأعضاء التناسلية ولا يحدث فيها التبرعم Budding .

وباستثناء الدودة *Hymenolepis nana* التي يمكـــن أن تتطـور مباشرة في نفس العائل فإن كل الشريطيات تحتاج إلى عائل وسيط أو حتى عائلين وسيطين في بعض الأحيان .

ويعاني الإنسان وكثير من الحيوانات المستأنسة من الإصابة بالعديد من أنواع الديدان الشريطية ، وهذا هو السبب في الأهمية الطبية والبيطرية البالغة لهذه الديدان . وبعض الديدان الشريطية التي تصيب الإنسان صغيرة فلا يزيد طولها عن بضعة ملليمترات بينما البعض الأخر طويل جدا حيث يبلغ طوله عدة أمتار كما يختلف عدد القطع اللسانية في جسم الدودة مـــن نوع إلى آخر فبينما يكون العدد قليل لا يتعدى خمس قطـــع فـــي بعـض الأنواع فهو أي العدد في أنواع أخرى قد يزيد عن ٤٠٠٠ قطعة . ويجـب أن نذكر الآن أن الديدان الشريطية لها مقدرة عالية على التكاثر الجنســي واللاجنسي .

وسنبدأ الآن في ذكر الصفات العامة للشريطيات

الصفات العامة

General charactersitics

* **سلسلة القطع Strobila**

إن سلسلة القطع أو الأسلات في الشريطيات هي بمثابة تركيب فريد في عالم البعديات Metazoa . وفي الحالـــة النموذجيـــة تتكـــون الـــدودة الشريطية كما ذكرنا من قبل من الرأس Scolex وهو الذي يحمل أعضـــاء التثبيت أو التعلق . وتأتي بعد الرأس منطقة قصيرة غير مقسمة هي العنق Neck وهذه تأتي بعدها سلسلة من القطع التي يشار إلي أي منها بتعبير أو مصطلح الأسلة : Segment or proglottid or proglottis . ومـــن مجموع القطع أو الأسلات تتكون السلسلة التي يعـــبر عنـــا بـــالاصطلاح

Strobila وكما ذكرنا أيضا تحتوي كل قطعة أو أسلة ناضجة على مجموعة كاملة من الأعضاء التناسلية الخنثوية التي يشار إليها بالـ Genitalium وتوصف الديدان ذات الأسلات المتعددة بأنها Polyzoic ولكننا نجد أن أفراد رتبة الـ Caryophyllidea التي تتبع السستودا الحقيقية Eucestoda تمتلك مجموعة واحدة من الأعضاء التناسلية (Genitalium) ولذلك فهي تأخذ الاصطلاح Monozoic بيد أن بعض الباحثين ينصحون بتجنب استخدام التعبيرين المشار إليهما حيث أن الديدان الشريطية ذات الأسلات المتعددة Polyzoic tapeworms يمكن النظر إلى كل دودة منها باستخدام المصطلح Polyzoic على أنها عبارة عن سلسلة من الأفراد وهذا يجانب الواقع . ومع غياب التعبير الأفضل فإنه يجب استخدام الاصطلاح Polyzoic لوصف الديدان الشريطية ذات المجاميع المتعددة من الأعضاء التناسلية (الموجودة في الأسلات على طول الدودة) . وعلى العموم فإن السستودا متعددة القطع أو الأسلات ربما تحتوي على عدد قليل من هذه القطع Proglottids ولكن البعض الآخر قد يتكون من آلاف من الأسلات .

وفي العادة توجد انقباضات أو اختناقات Constrictions بين الأسلات مع عدم وجود أغشية تفصل بينها أي بين الأسلات ولذلك فإن بعض الباحثين ينظر إلى كلمة قطعة Segment على أنها تعبير قد يجانبه الصواب . وقد كان يعتقد فيما مضى أن هذه الاختناقات أو الانقباضات الخارجية تستمر داخليا وبذلك تفصل كل قطعة أو أسلة (Proglottis) عن غيرها بواسطة فاصل أو حاجز غشائي إلا أن الدراسات التي أجراها Mehlhorn وآخرون عام ١٩٨١ أظهرت خطأ هذا الاعتقاد حيث تبين أن الاختناقات الخارجية المشار إليها لا تستمر داخليا وبالتالي لا تتكون

فواصل أو حواجز داخلية . ولأن بعض السستودا متعددة القطع تنقصـــها الانقباضات من أي نوع بين هذه القطـــع (Order Spathebothriidea) فإن الكلمتين قطعة Segment وفلقة Proglottid قـد تفقـدان معناهمـا المتواتر على الرغم من استخدامهما الشائع من قبل علماء الطفيليات وقـد يرى البعض أن الكلمتين غير مترادفتين . ويجب ألا يحدث خلط بين قطـع الديدان الشريطية وبين القطع أو الأجزاء المتماثلة Metameres الخاصـة ببعض الحيوانات (Metameric animals) مثـل الحلقيـات Annelids ومفصليات الأرجل Arthropods .

وفي بعض الأنواع (Polyzoic species) تتميز أسـلات جديـدة باستمرار بالقرب من النهاية الأمامية وذلك في عملية تعـرف بـالانخراط strobilation . وتتحرك كل أسلة نحو النهاية الخلفية وذلك عندما تـأخذ القطعة الجديدة مكانها وأثناء تلك العملية وبمرور الوقت تصبح القطعـة أو الأسلة ناضجة جنسيا . ويحث الإخصاب الذي قد يكون ذاتيا في القطعـة اللسانية (الأسلة) الواحدة أو خلطا بين قطع لسانية مختلفة من نفس الـدودة أو بين قطع أو أسلات من ديدان مختلفة حيث يعتمد ذلك علـى النـوع . وعقب احتواء الأسلة على بيض تام التطـور (أجنـة مغلفـة أو مغطـاة Shelled embryos) فإنـها تسـمى بالأسـلة المثقلـة أو الحاملـة Gravid segment .

وعندما تكون الأسلة في نهاية السلسلة Strobila فإنها في الغـالب تنفصل وتمر إلى الخارج مع البراز (براز العائل) كما هو الحال في التينيا Taenia أو تتحلل الأسلة في الطريق فيتحرر منها البيض كما هو مشـاهد في الـ Hymenolepis . وعلى العموم فإن هذه العملية تعـرف بالـ Apolysis . وفي بعض الأنواع يتحرر البيض من الأسلة المثقلـة مـن

خـــلال ثقـــب رحمـــي Uterine pore كمـــا هـــو مشـــاهد فـــي الـــــ Diphylobothrium spp أو من خلال ثقـــوب أو خـــروق أو شـــقوق Tears or slits في الأسلة مثلما يحدث في الــــ Trypanorhyncha . وفي بعض الأشكال ربما تنفصل الأسلات وهي لا زالت غير ناضجـــة أو غير بالغة Immature حيث توجد ككيان مستقل في الأمعاء حتى النضوج (Hyperapolysis) كما هو ملاحظ في بعض الــــ Tetraphylidea . وقد تنفصـــل الأســـلة فقـــط عندمـــا تعتريـــها الشـــيخوخة أو الإنـــهاك (pseudapolysis or anapolysis) . ويلاحظ أنه إذا اكتنفـــت الحافـــة الخلفية لأسلة الحافة الأمامية أو مقدمة الأسلة التي تليها فإن السلسلة تسمى Craspedote وإذا لم يحدث ذلك فإنها تسمى Acraspedote .

– مصطلحات –

من المهم أن يطلع الدارس على بعض المصطلحات التي أشرنا إلى بعضها في عرضنا السابق والتي يمكن إجمالها في الآتي :

Apolytic cestodes

هي السستودا التي تنفصل منها الأسلات الناضجة لتخرج مع بـــراز العائل .

Anapolytic cestodes

هي السستودا التي تحتفظ بأسلاتها (تبقى عليها) طوال حياتها .

Euapolytic cestodes

هي السستودا التي تنفصل منها الأسلات عندما تكون مثقلة تقريبا . ويلاحظ أن الأسلات المثقلة هي التي تنفصل في أغلـــب الأحـــوال لتخرج من الأمعاء مع براز العائل .

Hyperapolytic cestodes

تنفصل الأسلات مبكرا وهي في صورة غير بالغة أو غير ناضجة ويكون لها كيان حر في أمعاء العائل .

Pseudoapolytic

يتحرر البيض من خلال ثقب رحمي Uterine pore وتنفصل الأسلات في مجاميع وتتحلل وذلك بعد أن تكون قد داهمتها الشيخوخة أو اعتراها الإنهاك .

Craspedote cestode

عندما تكتنف الحافة الخلفية لأسلة الحافة الأمامية أو مقدمة الأسلة التي تليها .

Acraspedote cestode

عكس الحالة السابقة أي عندما لا تكتنف الحافة الخلفية لأسلة الحافة الأمامية للأسلة التي تليها .

* الرأس Scolex

تحمل معظم الديدان الشريطية رأسا Head or scolex عند النهاية الأمامية ويكون هذا الرأس محتويا على أعضاء مثبتة مختلفة للاحتفاظ بوضع الدودة في الأمعاء فهو أي الرأس قد يحمل ممصات Suckers أو ميازيب Grooves أو خطاطيف Hooks أو أشواك Spines أو غدد Glands أو مجسات Tentacles أو تصاحبات من هذه الأشياء . وفي بعض الأشكال نجد أن الوظيفة المثبتة للرأس تفقد مبكرا في حياة الطفيلي ومن ثم تصبح النهاية الأمامية للسلسلة Strobila محرفة في شكل رأس كاذب Pseudoscolex يقوم بوظيفة المثبت Holdfast . وتقوم بعض الأنواع باختراق جدار أمعاء العائل إلى مسافة معتبرة وذلك بواسطة الرأس وجزء من السلسلة وبذلك يحدث تغمد Encapsulation للرأس وجزء السلسلة عن طريق رد الفعل الذي تحدثه أنسجة العائل .

وتنقسم الأعضـــاء الشـــبيهة بالممصـــات التـــي تحملـــها رؤوس (Scolices) الديدان الشريطية إلى ثلاثة طرز هي :

Acetabula (suckers)

تشبه في تركيبها ممصات التريماتودات ثنائية العـــائل Digenetic trematodes ويأخذ الممص Acetabulum شكل الفنجان إلى حـــد مـــا وهو دائري أو بيضاوي وذو جدار عضلي ثقيل . وبصفة طبيعية توجـــد على رأس الـــدودة أربعـــة مـــن هـــذه الممصـــات (Typical of the Cyclophyllidea) .

Bothria

عبارة عن ميازيب طويلة ضيقة ذات تعضل ضعيـــف (أو حفـــر ضحلة) وعددها اثنان عادة وربما يوجد منها ستة . وتترتب هذه الميـــازيب فـــي أزواج جانبيـــة أو ظهريـــة بطنيـــة (Typical of the Pseudophyllidea) .

Bothridia

عبارة عن تراكيب عريضة تشبه الورقة ، ذات حواف رفيعة مرنة وهي في الواقع تتباين بشدة ومن صفاتها أنها متحركة Mobile ومســـوقة Stalked أو متصلة بالقاعدة مباشرة Sessile . وتبرز هذه التراكيب بحدة من الرأس وتوجـــد فـــي مجـــاميع رباعيـــة عـــادة (Typical of the Tetraphyllidea) .

وفي بعض الأحيان توجد ممصات مساعدة أو إضافيـــة . وتمتلـــك أغلب الشريطيات خطاطيف بروتينية Proteinaceous hooks تعمل على تثبيت (Anchoring) الرأس في أمعـــاء العـــائل . وفـــي الديـــدان ذات الممصات Acetabulate worms تترتب الخطاطيف غالبا في حلقـــة أو أكثر إلى الأمام من الممصات ، محمولة على منطقـــة قابلـــة للإبـــراز أو

الانثاء ، تأخذ شكل القبة عند قمة الرأس ويطلق عليها القنة أو الحيزوم أو المخطم Rostellum . والحقيقة أن وجود أو غياب الخطاطيف بالإضافة إلى شكلها وترتيبها يُعتبر ذو قيمة تصنيفية كبيرة . ويلاحظ إنه إذا كانت القنة (المخطم) مسلحة بالخطاطيف فإنها تكون مزودة داخليا بوسادة أو حاشية عضلية ، تصبح مفلطحة وقرصية الشكل عندما تتعلق الخطاطيف بجدار أمعاء العائل . ويلاحظ أن تقلص المنطقة المركزية لهذه الحاشية يسمح بانسحاب الخطاطيف .

وتوجد أنواع مختلفة من الخلايا الغدية في رؤوس Scolices الديدان الشريطية إلا أن وظيفتها تبقى غامضة أو مبهمة (Enigmatic) . وفي بعض الـ Pseudophyllidea فإن إفرازات الغدد ربما تساعد في التصاق Adhesion الرأس بمخاطية أمعاء العائل . وقد تبين أن محتويات طراز واحد من الغدد في الدودة : *Diphyllobothrium dendriticum* يتم طردها في غضون ثلاثة أيام عقب إصابة العائل النهائي كما وجد أن طرازا غديا آخر يبقى نشطا ويرتبط بالجهاز العصبي في الرأس .

ويلاحظ في الدودة *Hymenolepis diminuta* (Cyclophyllidean) وجود قنة غير مسلحة وانغماد Invagination للإهاب القمى Apical tegument يطلق عليه العضو القمي Apical organ أو القناة الأمامية Anterior canal . وتقوم سيتونات إهابية محورة بإفراز مادة في هذا العضو القمي وخلال الإهاب القني (نسبة إلى القنة) المحيط . ومن المحتمل أن تلعب هذه المواد دورا تنظيميا في تطور الديدان . وهناك ثمة دليل على أنها مستضدية Antigenic . وتوجد الأعضاء القمية في بعض الشريطيات الأخرى ولكنها ربما لا تكون مماثلة أو حتى مشابهة تركيبيا للعضو القمي الخاص بالدودة *H diminuta*

ومن ناحية أخرى هناك تركيبات مماثلة ومشابهة بوضوح توجد في الـــــ Proteocephalata حيث تكون إفرازاتها (على الأقل في حالات معينـــة) ذات نشاط حال للبروتين Proteolytic وقد تلعب دورا اختراقيا .

ويحتوي الرأس على العقد العصبية (Neural ganglia) الرئيسـية الخاصة بالدودة كما أنه يحمل العديد من النهايات الحسية علـــى سـطحه الأمامي ، ربما لتحديد كل من المنبهات الطبيعية والكيميائية .

وبصفة عامة وكما ذكرنا توجد بيـــن الـــرأس Scolex وسلسـلة الأسلات Strobila منطقة غير مميزة نسبيا هي العنـــق Neck.وهـذه المنطقة قد تكون طويلة أو قصيرة . ويحتوي العنق على الخلايا الجذعيـة Stem cells المسئولة عن تكوين الأسلات . وفي حالة غياب العنق فإنـه ربما توجد خلايا مشابهة في الجزء الخلفي من الرأس .

* الإهاب Tegument

لا يوجد بالديدان الشريطية أيما أثر للقناة الهضمية ولذلـــك يتحتـم على هذه الكائنات أن تمتص كافة ما تحتاج إليه من المـــواد مـــن خـــلال الغطاء الخارجي . ولقد ترتب على هذه الحقيقة أن أظهر علماء الطفيليـات اهتماما كبيرا بتركيب ووظيفة غطاء الجسم الذي نعرفـــه الآن بالإهـاب Tegument ومن ثم فقد استخدم هؤلاء المجهر الإلكتروني والمقتفيات أو العناصر الاستشفافية ذات النشـــاط الإشـعاعي Radioactive tracers لمعرفة المزيد عن هذا الجزء الهام في الشريطيات . والحقيقة أنه قبل عـام ١٩٦٠ كان يشار إلـــى غطـــاء الجسـم الخـــاص بـــالديدان الشـــريطية والتريماتودات باسم الكيوتيكل Cuticle بالمعنى الذي يفيـــد أنـــه بشـــرة متصلبة أو ميتة ولكن ينظر إلى هذا الغطاء الآن على أنه نسيج حـــي ذو نشاط أيضي أو استقلابي مرتفع : (High metabolic activity) .

إن تركيب الإهاب يتشابه بصفة عامة في كل الشريطيات المدروسة بيد أنه يختلف في بعض التفاصيل وفقا للنوع . ويمكن القـول أن الخطـة العامة لهذا الإهاب تشبه تلك الخاصة بالتريماتودا ولكن يوجـد اختـلاف رئيسي يتمثل في أن إهاب الديدان الشريطية يغطى بزغيبات دقيقة تدعـى Microtriches (singular microthrix) . ويلاحـظ أن السـيتوبلازم البعيد أو القصي Distal sytoplasm يتصل بالسيتونات Cytons عـن طريق وسائط Internuncial processes تمر خلال الطبقـة العضليـة السطحية . والجدير بالذكر أن الـ Microtriches تشبه من بعض الوجوه تلك الزغيبات الموجودة على خلايا مخاطية الأمعاء وكذلك على الخلايـا الظهارية الأخرى الموجودة في الفقاريات واللافقاريات . والحقيقـة أنـها تغطى تماما سطح الدودة بما في ذلك الممصات . وتتميز الزغيبات الدقيقة أو الـ Microtriches بأن لها جزء قصي كثيف ينفصل عـن القـاعدة Base بواسـطة صفيحـة قاعديـة متعـددة الرقـائق Multilaminar baseplate . ويأخذ الجزء القصي أشكالا متنوعة في الديدان الشـريطية المختلفة . ويلاحظ أن سيتوبلازم القاعدة يستمر مع ذلك الخـاص ببقيـة الإهاب ويتغطى الـتركيب كلـه بواسـطة غشـاء بلازمـي Plasma membrane . ويجب أن ندرك الآن أن الـ Microtriches تزيد مـن سطح الامتصاص الخاص بالإهاب .

ويتغطى سطح الـ Microtriches بطبقة مشوشة يطلـق عليـها الكنان السكري Glycocalyx حيث تتكون من السكريات العديدة المخاطية Mucopolysaccharides والجليكوبروتينات Glycoproteins . وقد تم تسجيل عدد من الظواهر التي يبدو أنها تعتمد على تفاعل جزيئات معينـة مع الكنان السكري المشار إليه وهي :

* تعزيز نشاط أميلاز العائل :

Enhancement of host amylase activity.

* تثبيط إنزيمات العائل المتمثلة في التريبسين Trypsin والكيموتريبسين Chymotrypsin والليباز البنكرياسي Pancreatic lipase .
* امتصاص الكاتيونات Absorption of cations
* إمتزاز أملاح الصفراء Adsorption of bile salts

ويعتقد أن الكثير من هذه الظواهر يعتمد على إمتزاز الجزيئات إلى الكنان السكري ولكن يوجد دليل يشير إلى أن هذا لا يحدث مع تثبيط التربسين Trypsin .

والمشاهد أن السيتوبلازم القصي Distal cytoplasm والذي يوجد تحت الـ Microtriches يحتوي على الكثير من الحويصلات Vesicles والأجسام الكثيفة Dense bodies كما يحتوي على العديد من الميتوكوندريا Mitochondria . ولا توجد الأنوية الإهابية في هذه الطبقة ولكنها تقع في السيتونات Cytons . وتفرز الحويصلات في السيتونات وتمر إلى السيتوبلازم القصي خلال الوسائط Internuncial processes ويلاحظ أن بعضها على الأقل يساهم في تكوين الزغيبة Microthrix والخطاف Hook . وعلى الرغم من أن كل سيتون يحتوي على نواة واحدة فإن السيتوبلازم القصي يستمر بدون أغشية خلوية متوسطة ولذلك فإن إهاب الشريطيات يكون مخلويا Syncytium .

* الكريات الكلسية Calcareous corpuscles

تحتوي أنسجة أغلب الشريطيات على تراكيب غريبة يطلق عليها الكريات الكلسية أو الجيرية وهذه توجد أيضا في القنوات الإخراجية الخاصة ببعض التريماتودات . ويتم إفراز هذه التراكيب في السيتوبلازم من خلايا خاصة مميزة . ويتراوح قطر الكريات بين (١٢-٣٢) ميكرومتر

حيث يعتمد ذلك على النوع وهي تتكون من مكونات غير عضوية تتمثل بصفة رئيسية في كربونات الكالسيوم والماغنسيوم إلى جانب شكل مموه Hydrated form من فوسفات الكالسيوم في قالب عضوي Organic matrix . وينتظم القالب العضوي في حلقات متحدة المركز وغلاف خارجي مزدوج وهو يحتوي على بروتين ودهن وجليكوجين وسكريات عديدة مخاطية وفوسفاتيز قلوي Alkaline phosphatase بالإضافة إلى RNA ، DNA . وتحتوي الأجسام دائما على سلسلة من العناصر غير العضوية الثانوية وهذه بالإضافة إلى كمية الفوسفات تتأثر بوجبات العائل .

وقد كانت وظيفة الكريات الكلسية موضوعا للكثير من الجدل وعلى سبيل المثال فإن هناك من يعتقد أن تحرك Mobilization المركبات غير العضوية يقي أنسجة الدودة من الأحماض العضوية التي تنتج بمقادير كبيرة من خلال استقلاب أو أيض الطاقة الخاص بالطفيلي . ويوجد اقتراح آخر ينص على أن هذه الأجسام تكون بمثابة مخازن أو مستودعات للأيونات أو ثاني أكسيد الكربون لحين استخدامها في حالة وجود مواد كهذه في البيئة بكميات غير كافية . ويرى البعض أنها بمثابة منتج إخراجي . والحقيقة أن تأكيد هذه الاقتراحات أو اكتشاف الوظيفة الحقيقية لهذه الأجسام يحتاج إلى مزيد من الجهد من قبل المتخصصين .

* الجهاز العضلي Muscular System

تتزود الشريطيات جيدا بعضلات طولية ودائرية ومستعرضة. وتتكون الخلية العضلية من :

(أ) جزء سيتوبلازمي غير متقلص (أي لا ينقبض ولا ينبسط) يطلق عليه الـ Myocyton ويحتوي هذا الجزء على النواة .

(ب) جزء ليفي متقلص Contractile myofibril portion يحتوي علـى خيوط عضلية Myofilaments .

ويحتوي الجزء المتقلص على لييفات الأكتين والميوسـين Actin and myosin fibrils . وكما هو الحال في عضلات الديدان المفلطحـة الأخرى فإنه غير مخطط Nonstriated ويفتقر إلى الأنيبيبات المستعرضة التي يطلق عليها (Sacrolemmal tubules (T tubules وهـو الأمـر الذي يتوقع حدوثه في عضلات ذات انقباض بطئ .

وتشكل الميوسيتونات Myocytons جملة برنشيما الدودة ولذلك قد يشار إليها بالخلايا البرنشيمية Parenchymal cells . وهي كما ذكرنـا تحتوي على الأنوية بالإضافة إلى شبكة اندوبلازمية خشنة وريبوزومـات حرة وجهاز جولجي والقليل من الميتوكوندريا وكمية كبيرة من الجليكوجين كما يتم تخزين الدهن فيها . وعلى الرغم من أن هذه التفاصيل السيتولوجية معروفة جيدا في الدودة *Hymenolepis diminuta* فإنها تنطبق بدرجـة كبيرة على الشريطيات الأخرى وحتى على التريماتودات .

وتترتب الأجزاء المتقلصة الخاصة بالخلايا العضلية في حزم مميزة وذلك في مناطق نوعية بالدودة . وإلى الداخل مباشرة مـن السـيتوبلازم القصي توجد حزم الألياف الطولية والدائرية . ويقع تركيب عضلي أكـثر قوة تحت العضلات السطحية . إن الحزم الطولية تترتب عادة حول منطقة برنشيمية مركزية كما توجـد أعـداد مـن الأليـاف الظهريـة البطنيـة والمستعرضة . وتوجد أحيانا ألياف شعاعية . ويمكن القـول أن الطـراز والتطور النسبي للحزم العضلية يمثلان تباينا عاليا في الشريطيات ولكنـهما ثابتان بالنسبة للنوع ولذلك فإنهما يمثلان في الغالب ملمحا تصنيفيا .

• الجهاز العصبي Nervous system

يوجد المركز العصبي الرئيسي للسستودا في الرأس Scolex ويلاحظ أن تعقيد العقد العصبية Ganglia والمقارن Commissures والإمداد بالأعصاب المحركة والحسية يعتمد على عدد وتعقيد التركيبات الأخرى على الرأس . والحقيقة أن التركيب الأبسط يوجد في الشريطيات ذات الميازيب Bothriate cestodes مثل الـ Bothriocephalus التي يوجد بها زوج من العقد الرأسية الجانبية ويحدث الاتحاد بين العقدتين بواسطة حلقة مفردة ومقرن مستعرض . وينشأ من العقدتين الرأسيتين زوج من الأعصاب الأمامية يمد المنطقة القمية للرأس وكذا أربعة أعصاب خلفية قصيرة وزوج من الأعصاب الجانبية التي تستمر خلفيا خلال سلسلة الأسلات Strobila . ويتم إمداد الميازيب Bothria بفروع صغيرة من الأعصاب الجانبية .

وفي المقابل فإن الديدان ذات التراكيب العريضة التي تشبه الأوراق أي الـ Bothridia أو تلك التي تحوز الممصات والخطاطيف والقنة Rostellum تمتلك جهازا أكثر تعقيدا من المقارن والاتصالات العصبية في الرأس . وقد تبين أنه يوجد بها خمسة أزواج من الأعصاب الطولية التي تجري خلفيا من العقد الرأسية وتمر خلال سلسلة الأسلات . وبالإضافة للإمداد العصبي المحرك الخاص بالرأس فإنه قد توجد نهايات حسية وبصفة خاصة عند قمة أو سطح الإهاب .

وأثناء اتجاه الأعصاب الطولية إلى الخلف خلال الأسلات فإنها أي الأعصاب تتصل بواسطة وصلات أو مقارن فيما يشبه درجات السلم النقالي . وتصدر أعصاب أصغر وذلك من الأعصاب المذكورة حيث تمد الجهاز العضلي العام والنهايات الحسية . ويلاحظ أن الذؤابة Cirrus

والمهبل Vagina يكونان غنيان بالأعصاب كما أن النهايات الحسية حول الثقب التناسلي Genital pore تكون أكثر وفرة عنها في المناطق الأخرى الخاصة بإهاب الأسلات .

إن دراسة التشريح العصبي للسستودا قد اتسمت بالصعوبة وذلك لأن الأعصاب ليست ميلينية Unmyelinated ولا تصبغ جيدا بالصبغات النسيجية التقليدية . والمقصود بأن الأعصاب ليست ميلينية هو أنها عديمة الغمد النخاعيني . وعلى العموم فإنه قد تبين من الدراسات أن السيروتونين Serotonin هو بمثابة ناقل عصبي مهيج أو مثير على درجة من الأهمية كما أن الاستيل كولين Acetylcholine يعتبر الناقل العصبي المثبط الرئيسي . وقد ثبت وجود عشرين من البيتيدات العصبية Neuropeptides في الشريطيات . والحقيقة أنه توجد عوامل كولينرجية Cholinergic وسيروتونينورجية Serotoninergic وببتيدرجية Peptidergic خلال الجهاز العصبي (المركزي والسطحي) في الدودة *Moniezia expansa* . ويلاحظ أن الناقلات العصبية التقليدية والببتيدات قد تتعاصر في عشائر معينة خاصة بالخلايا العصبية في الديدان المفلطحة.

ومن المحتمل أن تشمل الوظيفة الحسية كلا من الاستقبال اللمسي والكيماوي كما أن الشريطيات تمتلك طرازين على الأقل من النهايات الحسية التي تتباين مورفولوجيا وذلك في إهابها (راجع الرسم الذي يبين إحدى النهايات الحسية) .

* الإخراج والتنظيم الاسموزي Excretion and Osmoregulation

في بعض عائلات السستودا تجري القنوات الإخراجية الرئيسية بطول سلسلة الأسلات وذلك من الرأس إلى النهاية الخلفية . وتتمثل هذه القنوات عادة في زوجين أحدهما بطني جانبي أما الأخر فهو ظهري جانبي

(عند كل من الجانبين) . وفي الغالب يلاحظ أن الزوج الظهري أصغر من حيث القطر من الزوج البطني ويفيد هذا في تحديد الناحيتين الظهرية والبطنية في الديدان الشريطية . وفي بعض الحالات (e.g. Pseudophyllidea) قد تكون الأوعية الإخراجية ذات تركيب أكثر تعقيدا حيث توجد ستة أوعية طولية بالإضافة إلى شبكة سطحية عاملة . وفي العادة توجد قناة مستعرضة تربط القناتين البطنيتين عند الحافة الخلفية الخاصة بكل أسلة أو قطعة لسانية . ويلاحظ أن القنوات الظهرية والبطنية تتحد في الرأس مع وجود درجة ما من التفرع في الغالب . ويمكن القول أن الأوعية الظهرية تستمر مع نظيرتها البطنية في السير في طريقها لتشكل عروة أو انشوطة Loop في الرأس وربما تتحد العروتان بواسطة حلقة أو نظام من التفرعات . وفي الناحية الخلفية فإن الزوجين من القنوات يندمجان في مثانة إخراجية ذات ثقب مفرد يؤدي إلى الخارج . وعندما تنفصل الأسلة الطرفية في الأنواع متعددة الأسلات Polyzoic species فإن القنوات تفرغ محتوياتها وهي مستقلة عند نهاية السلسلة Strobila . وفي حالات نادرة يلاحظ أن القنوات الرئيسية تفرغ خلال قنوات جانبية قصيرة .

وتوجد الوحدات الإخراجية أو الخلايا اللهبية في البرنشيما حيث تغذي قنياتها القنوات الرئيسية . والمعروف أن أسواط أو أهداب الخلية اللهبية تساند أو تزيد من القوة المحركة للسائل في الجهاز . وتظهر الوحدات الإخراجية في الشريطيات ذلك الحاجز Weir الذي تم وصفه في التريماتودات . وعلى العكس مما هو مشاهد في التريماتودات فإن الانيبيبات القصبية الخاصة بالديدان الشريطية لا تتكون بواسطة خلية مفردة ولكنها ربما تكون مخلوية Syncytial . وعلاوة على ذلك فإن القنوات

الإخراجية تبطن بزغيبات Microvilli مما أدى إلى ظهور اقتراح يفيد بأن بطانات القنوات لها وظيفة نقل ومن ثم فإن وظائف الجهاز تتضمن النقل النشط للنفايات الإخراجية والتنظيم الأيوني للسائل الإخراجي . وقد تبين أن السائل الموجود في القنوات الإخراجية للدودة *H. diminuta* يحتوي على الجلوكوز والبروتينات الذائبة وحامض اللاكتيك Lactic acid واليوريا والامونيا ويغيب فيه الدهن . ومن ناحية أخرى يذكر البعض أن النواتج النهائية الرئيسية الخاصة بميتابوليزم الطاقة في الشريطيات والمتمثلة في الأحماض العضوية قصيرة السلسلة إنما يتم إخراجها من خلال الإهاب (من قبيل الاحتمال) .

وفي نهاية هذه النقطة نذكر أن التنظيم الاسموزي Osmoregulation هو بمثابة وظيفة أخرى لسطح الإهاب في هذه الديدان.

* الأجهزة التناسلية Reproductive systems

الديدان الشريطية خنثوية (Monoecious) باستثناء أنواع قليلة نادرة توجد في الطيور المائية وكذا نوعين في سمك الراي اللساع Stingray حيث تكون منفصلة الجنس (Dioecious) . وعلى العموم يمكن القول أن ديدان السستودا خناث فيما عدا جنس Dioecocestus الذي تعتبر أفراده منفصلة الجنس ومزدوجة الهيئة أو الشكل (Dimorphic) . وفي العادة تحتوي كل أسلة على مجموعة واحدة كاملة (One complete set) من الجهازين الذكري والأنثوي إلا أن بعض الأجناس تمتلك مجموعتين تناسليتين في كل أسلة كما يلاحظ في أنواع قليلة تصيب الطيور المائية إن الأسلة الواحدة تحتوي على جهاز ذكري واحد وجهازين أنثويين .

وعندما تتحرك الأسلة في اتجاه النهاية الخلفية للسلسلة يتم نضـــج الأجهزة التناسلية وتحول الاسبرمات وإخصاب الخلايا البيضيـة Oocytes وفي العادة يتم نضج الأعضاء الذكرية أولا حيث تقوم بإنتاج الاســبرمات التي يتم تخزينها حتى يتم نضوج المبيض وتعـــرف هــذه الحالــة بالـــ Protandry or androgyny . وربما يكون هذا بمثابة التكيف الذي يمتنع معه الإخصاب الذاتي في نفس الأسلة . وتوجد بعض التباينات في تركيـب وترتيب وتوزيع الأعضاء التناسلية في الديدان الشريطية ويفيد هذا الأمــر في عمليات التقسيم أو التصنيف .

الجهاز التناسلي الذكري Male Reproductive System

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من خصية واحدة إلـــى خصيــات متعددة حيث يتباين عدد هذه الخصي . ولكل خصية وعاء صـــادر دقيــق Fine vas efferens . وتتحد الأوعية الصادرة Vasa efferentia فـــي وعاء ناقل مشترك Common vas deferens يقوم بنقل الاسبرمات فـــي اتجاه الثقب التناسلي Genital pore . وربما يكون الوعاء الناقل بمثابـــة أنبوبة أو قناة بسيطة أو يكون ذو سعة تخزينية في هيئة تلافيف أو طيـــات أو في صورة حويصلة منوية خارجية شبه كروية Spheroid external seminal vesicle . ويؤدي الوعاء الناقل إلى كيـــس الذؤابـــة Cirrus pouch حيث يكون الأخير بمثابة غلاف عضلي يحتوي على الأعضـــاء الطرفية للجهاز الذكري . وربما يشكل الوعاء الناقل أنبوبة أو قناة ملتفـــة دافقة : Convoluted ejaculatory duct أو ينبسط في هيئة حويصلـــة منوية داخلية Internal seminal vesicle . ويعتبر القضيب أو الذؤابـــة العضلية Muscular cirrus هو عضو التسافد أو التلقيح الذكـــوي Male copulatory organ. وربما تحمل الذؤابة أشواكا وقد تكون خالية منها .

وينغمد هذا العضو (الذؤابة) في كيسه وينفرد أو يندلق من خلال ثقبه الذي يطلق عليه ثقب الذؤابة Cirrus pore .

وبصفة عامة فإن الثقبين التناسليين (الذكري والأنثوي) يفتحان في غرفة مشتركة غاطسة أو غائرة يطلق عليها الدهليز التناسلي Genital atrium . وقد يكون هذا الدهليز بسيطا أو مجهزا بأشواك ، مجسات (مسابر) ، غدد أو جيوب إضافية . وربما يفتح ثقب الذؤابة على حافة الأسلة أو في مكان ما على السطح المفلطح للأسلة . وفي حالة وجود جهازين ذكريين فإنهما يفتحان على حافتي الأسلة في وضع متعاكس .

الجهاز التناسلي الأنثوي Female Reproductive System

يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من المبيض والتراكيب المرتبطة والتي تختلف في الحجم والشكل والموضع وذلك وفقا للجنس Genus . ويطلق على الجهاز المعقد بأكمله تعبير الـ Oogenotop . وفيما عدا الأنواع ذات الجهاز التناسلي المزدوج فإن المبيض يكون مفردا وذو فصين ويلاحظ أن الخلايا المحية Vitelline cells التي تعطي المح ومادة القشرة للجنين قد تترتب في وحدة محية مفردة ، مندمجة أو ربما تنتشر أو تتبعثر كحويصلات ذات طرز مختلفة . ويشار إلى الجاميطات المؤنثة Female gametes بالاصطلاح Ectolecithal لأنها لا تنتج المح الخاص بها ولكنها تمون بهذا المح ولذلك توصف بأنها خارجية المح أو الصفار وهو ما يشير إليه المصطلح المذكور . وعند نضج الخلايا البيضية Oocytes فإنها تترك المبيض من خلال قناة بيض مفردة Single oviduct تكون في العادة ذات عاصرة Sphincter تسمى بالـ Oocapt.

وتغادر الخلايا البيضية Oocytes المبيض وهي متوقفة عند الدور التمهيدي Prophase من الانقسام الميوزي الأول (Meiosis 1) . ويحدث

اختراق الحيوان المنوي للخلية في قنـــاة المبيــض القريبـــة Proximal oviduct وبالتالي يعود التنبيه وتكتمل الانقسامات الميوزيـــة Meiotic divisions . وتمر خلية أو أكثر من الغدد المحية خلال قناة محية مشتركة (تجهز أحيانا بمخزن محي صغير) لـترتبط مـع اللاقحـة أو الزيجـوت Zygote . ويحاط الاوتيب Ootype بغـدد مـهليس وحيـدة الخليـة : Unicellular Mehlis' glands والتي يبدو أنها تقوم بإفراز غشاء رفيـع حول الزيجوت والخلايا المحية Vitelline cells المرتبطة به .

ويكتمل تكوين القشرة بواسطة الخلايا المحية وفي بعض الحـالات عن طريق خلايا الجنين . وقد وجد أن بيـض الـ Pseudophyllidea يغطي بحافظة سميكة Thick capsule من الـ Sclerotin . وتكون هذه الكبسولات أو الحوافظ متماثلة Homologous مع قشرة بيض التريماتودا وتتكون بنمط أو أسلوب مشابه . ويلاحظ أن بعض الأجنـة القشـرية أو بتعبير آخر ذات القشرة تتطور في الماء بعد أن تمر من العائل وهي فـي العادة تفقس ليتحرر طور يرقي حر السباحة يتم تناوله بواسـطة العـائل الوسيط المائي .

ويتضمن تكوين القشرة فـي بعـض السستودا (Infracohort Saccouterina) عددا من الطبقات التي تمنحها الخلايا الجنينية . وتشـمل هـذه الطبقـات الغطـاء Coat ومـا يعـرف باسـم حـامل الجنيـن Embryophore والغشاء الجنيني للجنين ذو الأشواك أو الخطاطيف الستة Oncospheral membrane . وقد تكون الحافظة Capsule رفيعـة أو غير موجودة . وعلى العموم توجد ثلاثة طرز مختلفة من البيض وفقا لمـا أوردة بعض المؤلفين :

١- طراز الديبليديم Dipylidium type

وهو ذو حافظة رفيعة كما هو الحال فـــي الــــ Cyclophyllidean وبالتحديد أجناس الـ Dipylidium والـــ Moniezia والــــ Hymenolepis وكذلـــك رتبتـــي الــــ Proteocephalata والـــــ Tetraphyllidea .

٢- طراز التينيا Taenia type

وهو ذو حافظة رفيعة جدا بيد أن حامل الجنين سميك (كما هو الحــــال في أنواع الـــ Taenia والـــ Echinococcus) .

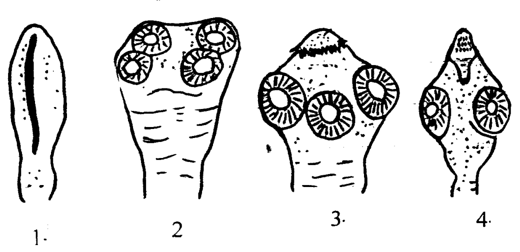
٣- طراز الستيليزيا Stilesia type

ويتكون بواسطة الأنواع ذات الغدد المحية غير الجلية . وهو ذو غطـــاء خلوي يتكون أو يوضع بواسطة الجدار الرحمي .

وعلى العكس مما هو مشاهد في الـــ Pseudophyllidean type يلاحظ في طرازي الـــ Dipylidium والـــ Taenia وجود خلية واحـــدة أو عدد قليل من الخلايا المحية التي ترتبط مـــع الـــــ Zygote . وأثنـــاء التكوين الجنيني المبكر تصبح بعض الخلايا معزولة أو منفصلة عن بقيـــة الجنين لتكون حوله غلافا خارجيـــا Outer envelope (OE) وتصبـــح خلايا أخرى بمثابة غلاف داخلي Inner envelope (IE) . ويلاحـــظ أن الخلية المحية تساهم في الغلاف الخارجي . ويتكون الغطـــاء Coat مـــن خلال الغلاف الخارجي (OE) وهو يضاف أي الغطـــاء إلـــى الحافظـــة Capsule أو يحل محلها . أما من حيث حامل الجنيـــن Embryophore والغشاء الجنيني Oncospheral membrane فيتم تكوينـــهما بواســـطه الغشاء أو الغلاف الداخلي (IE) . وعلى العموم سوف نعود لطرز البيـــض وأغلفته أو أغشيته في موضع لاحق .

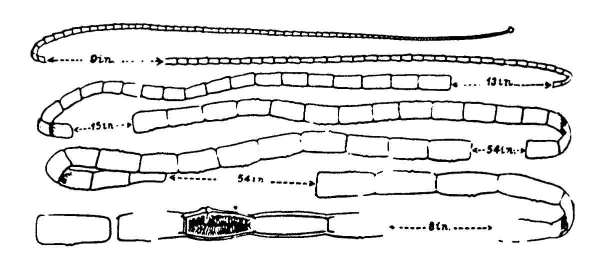
وعند مرور الزيجوت والخلايا المحية خـــلال الاوتيــب Ootype تضاف إفرازات غدد مهليس . وربما تسبب هذه الإفرازات تخلاقا حيويـــا Exocytosis لمادة القشرة من الخلايا المحية كما تشكل مكونــــا تركيبيـــا معضدا للحافظة .

ويختلف شكل الرحم إلى درجة جديرة بالاعتبار فــــي مجموعـــات الديدان حيث قد يكون شبكيا Reticulated أو فصيصيـــا Lobulated أو مستديرا Circular . وربما يكون بمثابة كيــس بســيط Simple sac أو أنبوبة بسيطة أو ملتفة وقد يستبدل الرحم بتراكيب أخرى . وفــــي بعـــض الديدان الشريطية يختفي الرحم ويكتنف البيض فــــي صـــورة فرديـــة أو مجموعات داخل كبسولات (Hyaline egg capsules) تنغمـــس خـــلال البرنشيما. وفي بعض الأنواع يوجد واحد أو أكثر من الـــتراكيب الليفيـــة العضلية التي تلتحق بالرحم وتدعى بالأعضاء الجنب رحمية Paruterine organs . وفي هذه الأنواع يمر البيض من الرحم إلى العضو المذكـــــور والذي يحاكي وظائف الرحم وحينئذ يتحلل الرحم في العادة .

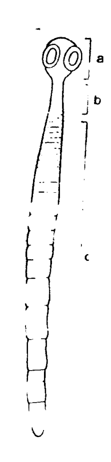


1- *Diphyllobothrium latum*
2- *Taenia saginata*
3- *Taenia solium*
4- *Dipylidium caninum*

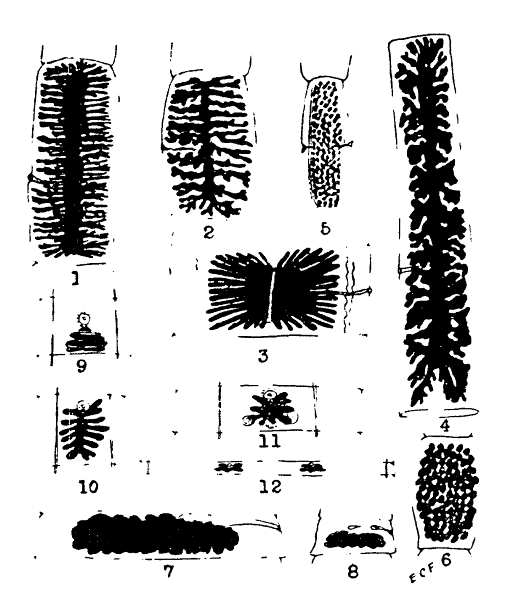
Scolices of cestodes
رؤوس بعض الديدان الشريطية



رسم للدودة الشريطيه *Taenia saginata* يظهر الرأس والعنق والأسلات غير الناضجة والناضجة والمثقلة



دياجرام لدودة شريطيه يظهر الرأس (a) والعنق (b) وسلسلة القطع أو الأسلات (c)



مجموعه من الأسلات الحمله : المثقله الخاصه

بأنواع محتلفة من الديدان الشريطيه



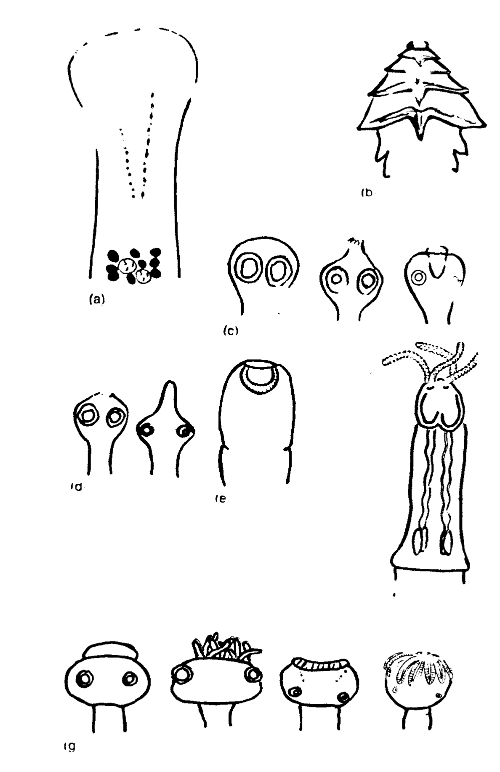


(a) رأس وأسلات الـ *Paranoplocephala mamillana*

تعتبر الدودة بمثابة Craspedote cestode

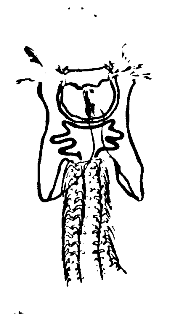
(b) أسلة خاصة بالدودة *Dipylidium caninum*

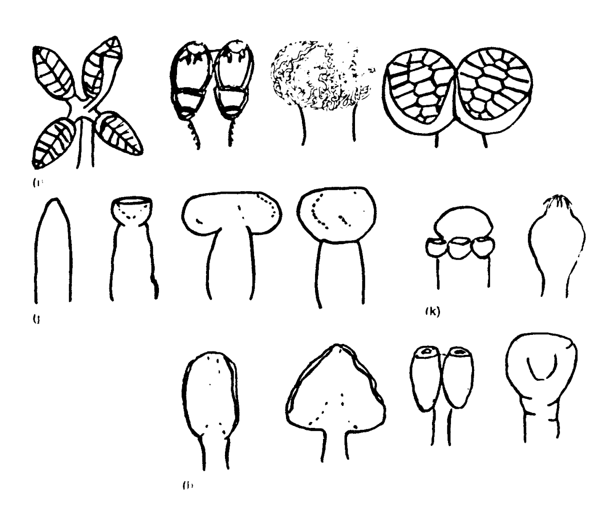
هذه الدودة بمثابة Acraspedote species



مجموعة من طرز الرؤوس مثل ما هو موجود في رتب Orders الشريطيات

[illegible] [illegible]
(c) Cyclophyllidea (d) Proteocephalata
(e) Nippotaeniidea (f) Trypanorhyncha
(g) Lecanicephalidea





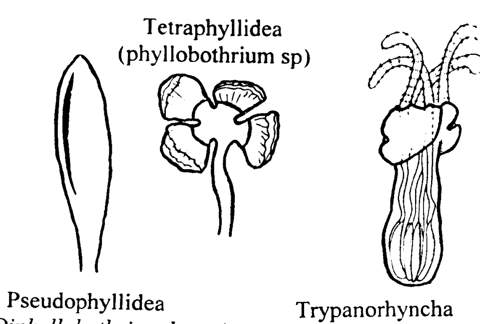
تابع مجموعة من طرز الرؤوس تمثل ما هو موجود

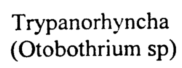
في رتب Orders شريطيات

(h) Diphyllidea (i) Tetraphyllidea

(j) Spathebothriidea (k) Aporidea

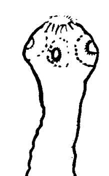
(l) Pseudophyllidea



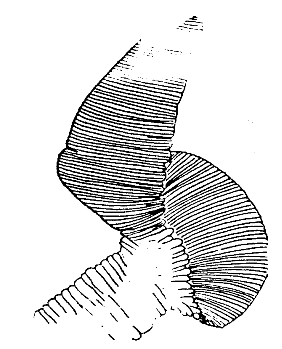




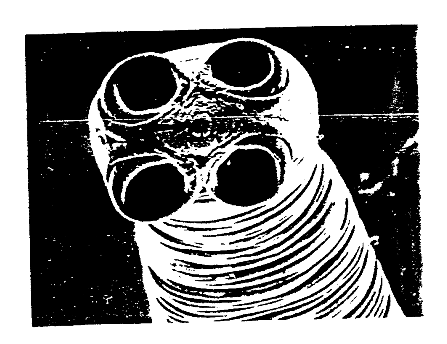




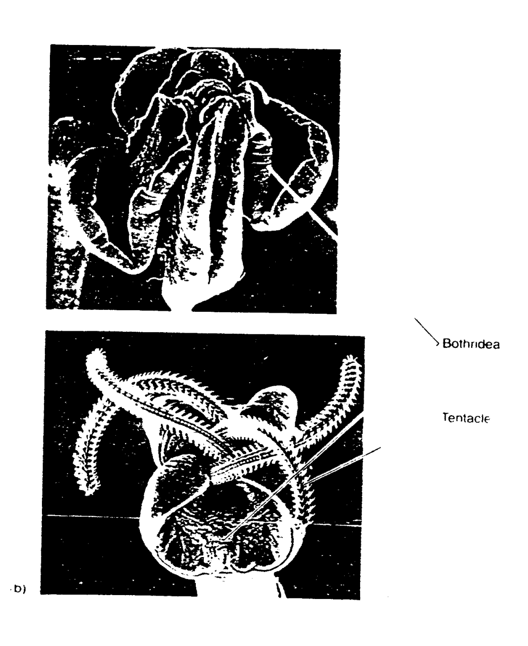
طرر من رؤوس الشريطيات



الدودة *Fimbriaria fasciolaris* . دودة شريطية برأس كاذب
بالإضافة إلى رأس حقيقي دقيق



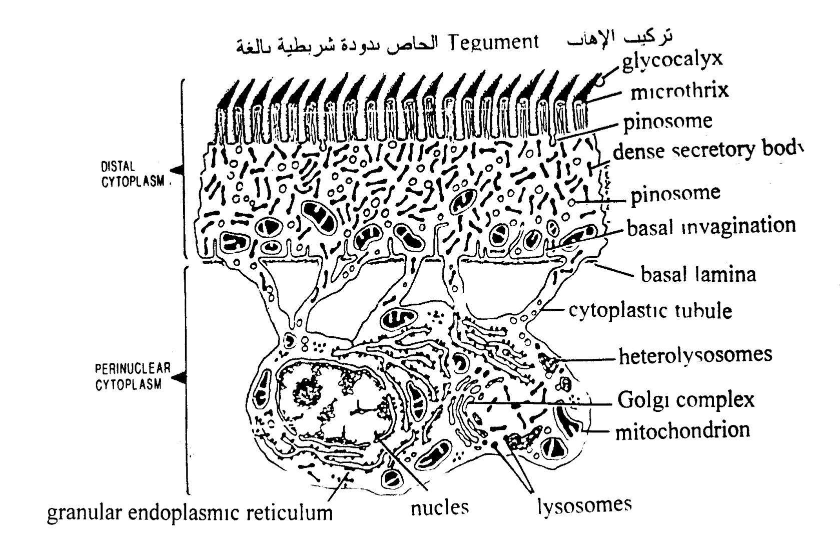
رأس الدودة *Hymenolepis diminuta*
لاحظ العضو القمي Apical organ الذي يشير إليه السهم



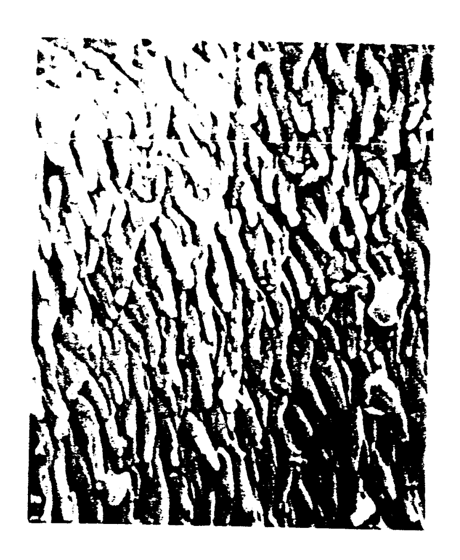
Holdfast

(a) الــ Bothrıdea الحاصه بالــ
Phyllobothrium sp (Tetraphyllidean)
(b) المجسات دات الأشواك والــ Bothridea الحاصه بالدودة
(*allıtetrarhvnchus gracılıs* (Trypanorhynchan)

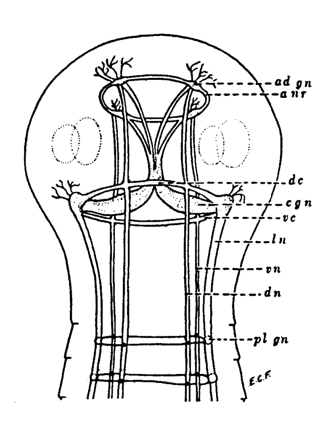
تركيب الإهاب Tegument الخاص بدودة شريطية بالغة





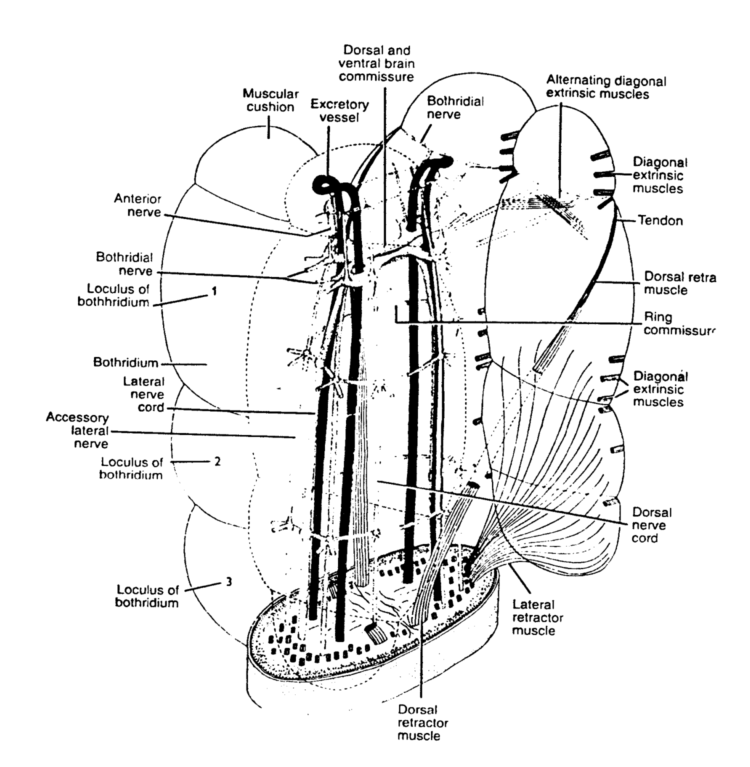


الـ Microtriches المتجهة إلى الخلف على سطح أسلة
خاصة بالدودة *Hymenolepis diminuta*



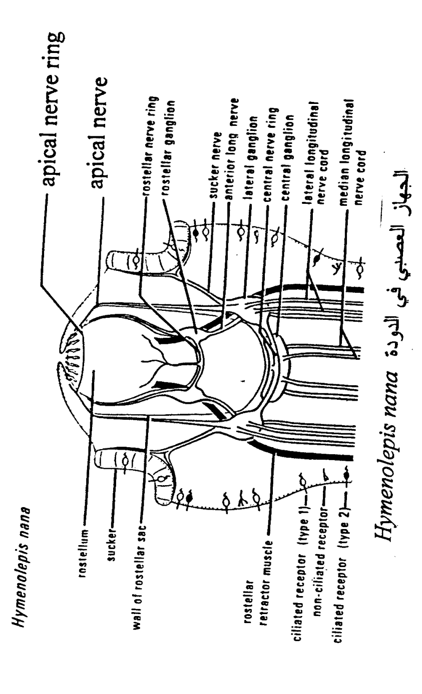
تخطيط للجهاز العصبي في المونيزيا Moniezia يظهر الجذوع العصبية Nerve trunks والعقد العصبية Ganglia والمقارن Commissures في الرأس والأسلتين الأوليين

ad gn	:	عقدة عصبية أمامية ظهرية	
anr	:	حلقة عصبية أمامية	
cgn	:	عقدة عصبية رأسية	Cephalic ganglion
dc	:	مقرن ظهري	Dorsal commissure
dn	:	عصب طولي ظهري	Dorsal longitudinal nerve
ln	:	عصب طولي جانبي	Lateral longitudinal nerve
pl gn	:	عقدة عصبية خلفية جانبية	
vc	:	مقرن بطني	Ventral commissure
vn	:	عصب طولي بطني	Ventral longitudinal nerve

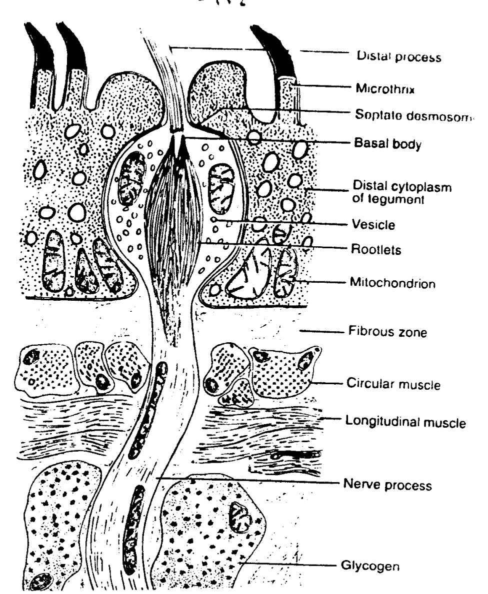


Acanthobothrium coronatum

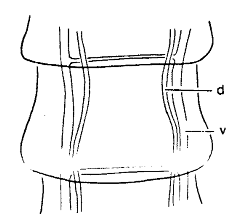
الجهاز العصبي الخاص بالرأس . أوعية إخراجية . بعض العضلات المشتملة



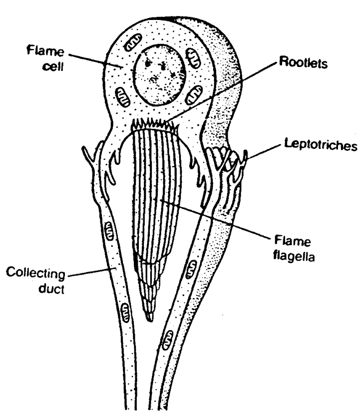
الجهاز العصبي في الدودة *Hymenolepis nana*



رسم لقطاع طولي خلال نهاية حسية في إهاب الدودة
Echinococcus granulosus



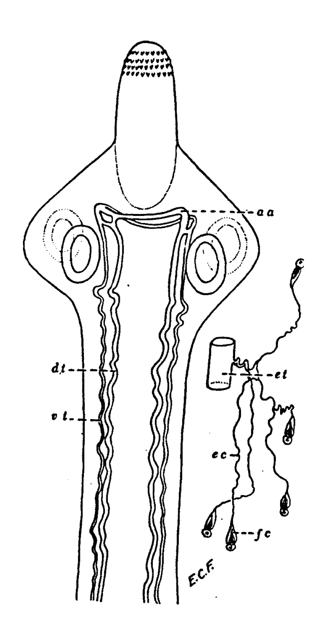
رسم يبين القنوات الإحراجية أو قنوات التنظيم الأسموري
الظهرية (d) والبطنية (v)



الوحدة الإخراجية الأولية أو الأساسية في
الدودة *Hymenolepis diminuta*.يبلغ عدد الأسواط حوالي خمسين سوطا .
لاحظ أن القناة المجمعة مخلوية Syncytial

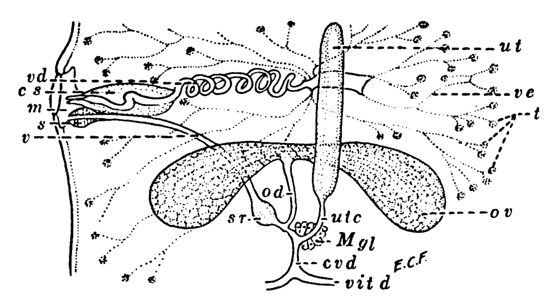


صورة لقناة إخراجية في الدودة *H. diminuta*
تظهر الزغيبات الشبيهة بالخرز Beadlike microvilli (MV)



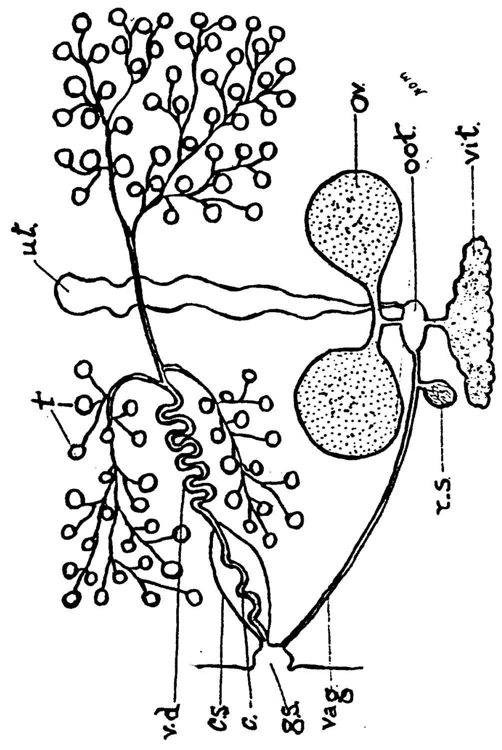
رسم لرأس وعنق الدودة *Dipylidium caninum*
يظهر الجذوع الإخراجية الأمامية

Anterior anastomosis	aa : تشابك أمامي
Dorsal trunk	dt : جذع ظهري
Excretory capillary	ec : شعيرة إخراجية
Excretory trunk	et : جذع إخراجي
Flame cell	fc : خلية لهبية
Ventral trunk	vt : جذع بطني



تخطيط للأعضاء التناسلية الخاصة بدودة شريطية
(Cyclophyllidean tapeworm)

Cirrus sac كيس الذؤابة : cs
Common vitelline duct قناة محية عامة أو مشتركة : cvd
Genital atrium الدهليز التناسلي : m
Mehlis glands غدد مهليس : Mgl
Oviduct قناة المبيض (البيض) : od
Sphincter عاصرة : s Ovary المبيض : ov
Seminal receptacle قابلة منوية : sr
Uterus الرحم : ut Testes الخصي : t
Vagina المهبل : v Uterine canal قناة رحمية : utc
Vas deferens وعاء ناقل : vd
Vas efferens وعاء صادر : ve
Vitelline duct قناة محية : vit d



c = الذؤابة Cirrus

cs = كيس الذؤابة Cirrus-sac

g . s = الجيب (الدهليز) التناسلي Genital sinus

oot = الأوتيب Ootype

ov = المبيض Ovary

r.s = قابلة منوية Receptaculum seminis

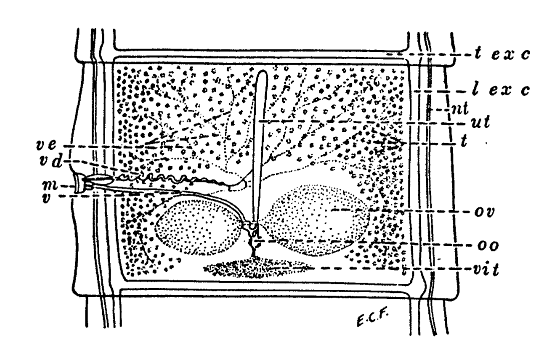
t = خصيات Testes

ut = الرحم Uterus

vag = المهبل Vagina

v.d = الوعاء الناقل Vas deferens

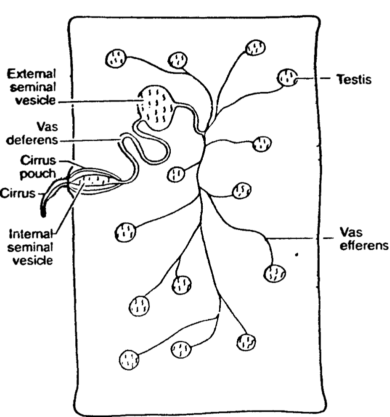
vit = غدة محية Vitellarium



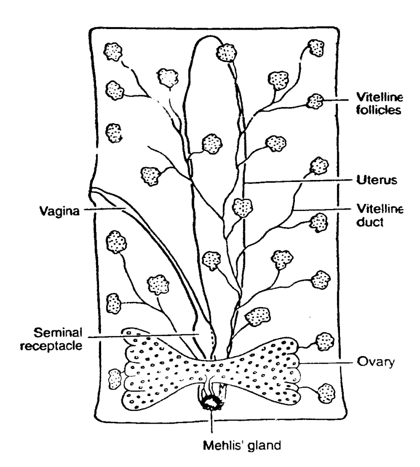
Taenia saginata أسلة للدودة

Lexc = قناة إخراجية جانبية
nt = جذع عصبي جانبي
oo = أوتيب Ootype
t = خصي Testes
ut = الرحم Uterus
v.d = الوعاء الناقل Vas deferens
vit = الغدد المحية Vitellaria
ve = أوعية صادرة Vasa efferentia

m = دهليز تناسلي (pore)
ov = المبيض Ovary
tex = قناة إخراجية مستعرضة
vag = المهبل Vagina



تخطيط للجهاز التناسلي الذكري في دودة شريطية



الجهاز التناسلي الأنثوي في دودة شريطية

التطور Development

على وجه التقريب فإن كل دورات حياة الديدان الشريطية تحتـــاج إلى عائلين لكي تكتمل . وهناك في الحقيقة استثناء واضح يتمثل في الدودة *Vampirolepis nana* التي تتطفل في الفئران والإنسان حيـــث تكتمـــل أطوارها الغير ناضجة أو الغير بالغة أو الطفولية Juvenile stages فـــي العائل النهائي (تعرف هذه الدودة على نطاق واسع باســم *Hymenolepis nana*) .

وتعيش الديدان الشريطية البالغة أو الناضجة جنسيا في الأمعـــاء أو ملحقاتها أو بصفة نادرة في سيلوم Coelom جميع طوائف الفقاريـــات . ويلاحظ أن هناك جنسين (Tow genera) معروفين يتـــم بلوغـــهما فـــي اللافقاريات Invertebrates . وقد تعيش الديدان الشريطية البالغة لأيـــام قليلة أو لعدة سنوات حيث يعتمد ذلك على النوع . وخلال الحياة التناســلية تنتج الدودة الواحدة بيضا يتراوح بين العدد القليل إلى الملايين مـــن هـــذا البيض . وبسبب المخاطر الكبيرة التي تحيط بانتقال وتطور الديدان أثنـــاء دورات الحياة فإن نسبة موتها تكون مرتفعة .

وكما هو معروف فان اغلب الديدان الشريطية خناث ولها القـــدرة على إخصاب بيضها الذاتي أو الخاص . ويتم انتقال الحيوان المنوي عـــادة من الذؤابة Cirrus إلى المهبل Vagina الخاص باسلة أخرى في نفـــس السلسلة Strobila أو يتم الإخصاب مـــن خـــلال السلاســل المتجـــاورة Adjacent strobila إذا كانت هناك فرصة متاحة لذلك . وفي أنواع قليلة من الديدان يغيب المهبل ومن ثم يلاحظ ما يسمى بالإلقـــاح أو الإخصـــاب تحت الجلد Hypodermic impregnation في البعض من هذه الكائنات حيث يتم دفع الذؤابة خلال جدار الجسم وبالتالي يصل الحيوان المنوي إلى

البرنشيما .ولا تعرف الكيفية التي تصل بها الاسبرمات إلى القابلة المنوية Seminal receptacle .

لقد ذكرنا أن القليل من أنواع للديدان الشريطية منفصل الجنس (Dioecious) وفي هذه الأنواع ليس من الواضح ما الذي يحدد جنس السلسلة لأنه يبدو أن كل سلسلة تمتلك احتمالية النضج كذكر أو كأنثى . ويذكر البعض أن التفاعل بين سلسلتين أو أكثر مهم في التحديد الجنسي في الأشكال منفصلة الجنس المشار إليها . وعلى سبيل المثال فإنه في Shipleya (Cyclophyllidea, Dioecocestidae) عندما توجد سلسلة واحدة في العائل فإنها عادة تكون أنثى أما إذا وجدت سلسلتان فإن واحدة منهما تميل دائما لأن تكون ذكرا . وفي الحقيقة فإنه في أغلب الأحيان تحتوي أمعاء العائل على دودة أنثى وأخرى مذكرة .

وتستخدم كل من اللافقاريات والفقاريات كعوائل وسيطة للديدان الشريطية . ويمكن القول أن كل مجموعة تقريبا من اللافقاريات تحمل الأطوار الغير كاملة التطور أو الغير بالغة أو الطفولية لهذه الديدان ولكن العوائل الأكثر شيوعا إنما تتمثل في القشريات Crustaceans والحشرات Insects والرخويات Molluscs والحلم Mites والحلقيات Annelids . وكقاعدة عامة فإنه عندما تتواجد دودة شريطية في عائل نهائي مائي فإن الأشكال الطفولية توجد في عوائل وسيطة مائية . وثمة افتراض مشابه يمكن أن ينطبق على العوائل الأرضية Terrestrial hosts .

ويحدث التكوين الجنيني Embryogenesis داخل البيضة لتنتج يرقة يطلق عليها اسم الأونكوسفير Oncosphere. ويتم فقس الأونكوسفير بعد أو قبل التناول بواسطة العائل التالي حيث يتم الاختراق إلى موضع غير معوي Parenteral (Extraintestinal) . ويحدث

التحول Metamorphosis في الموضع غير المعوي إلى الطور الطفولـي (Juvenile) الذي يطلق عليه تعبير أو مصطلح الــــ Metacestode . وهو في العادة ذو رأس Scolex . وأخيرا يحدث التطور إلى الطور البالغ Adult من الميتاسستود وذلك في أمعاء نفس العائل أو في أمعـــاء عـــائل آخر . ويجب أن نعلم أن الأونكوسفيرات Oncospheres الخاصة بكـــل السستودا الحقيقية Eucestoda تمتلـــك ثلاثـــة أزواج مـــن الخطـــاطيف Hooks ولذلك يشار إليها أيضا بالــ Hexacanths .وعلى العموم فـــإن الأونكوســـفيرات حـــرة الســـباحة الفاقســـة مـــن بيـــض بعـــض الــــ pseudophyllidea والقليل من الــ Tetraphyllidea تمتلـــك غشـــاءا مهدبا ويطلق عليها Coracidia (المفـــرد Coracidium) ومـــن ناحيـــة أخرى نجد أن يرقات الــ Gyrocotylideans والــ Amphilinideans لها عشرة خطاطيف ومن ثم تسمى Decacanth وهي أيضا أي اليرقـــات مهدبة Ciliated ويطلق عليها عادة Lycophoras .

وفـــي الشـــريطيات ذات اليرقـــات حـــرة الســـباحة فـــإن الـــــ Coracidium يجب أن يؤكل بواسطة عائل وسيط وهو فـــي العـــادة أي العائل بمثابة مفصلي أرجل Arthropod وذلك في غضون وقت قصـــير . وعندئذ يفقد الكوراسيديوم الغشـــاء المـــهدب (Ciliated IE) ويســـتخدم خطاطيفه الستة بنشاط لاختراق أمعاء عائله ثم يتحول إلى ما يسمى بالــــ Procercoid حيث يتم ذلك في الــ Hemocoel . وفي أثناء عملية إعادة التنظيم هذه نجد أن الخطاطيف الخاصة بالاونكوسفير يتـــم إبعادهـــا إلـــى النهاية الخلفية وذلك في تركيب يعرف بالــ Cercomer . وعندما يؤكـــل العائل الوسيط الأول بواسطة العائل الوسيط الثاني (سمكة في الغالب) فـــإن الـــ Procercoid يخترق أمعاء العائل إلى التجويف البريتوني والمســـاريقا

ومن ثم إلى العضـــلات الهيكليــة وبذلــك يتكــون مـــا يعــرف بالـــ Plerocercoid . والحقيقة أن تطور الرأس Scolex يميز الطور الأخـير (يلاحظ في هذه المرحلة تكون السلسلة غالبا والتي تكـــون مصحوبـــة أو بدون تكون الأسلات) .

وفي الـ Ligula والـــ Schistocephalus وهمـــا مـــن الــــ Pseudophyllideans يلاحظ أن التطور كـ Plerocercoids يتقدم إلى درجة حدوث نمو قليل عندما تصل الديدان إلى العائل النهائي . وقد تبيـــن أن الغدد الجنسية تنضج في غضون ٧٢ ساعة وتبدأ في إنتاج البيض فـــي خلال ٣٦ ساعة بعد ذلك . وفي الـ Proteocephalata يتطـــور طـــور أول من الـ Plerocercoid في العـــائل الوســيط المفصلـــي الأرجـــل (Arthropod) مع عدم توسط الـ Procercoid كما يتطور الطور الثاني من الـ Plerocercoid في موضع غير معوي في العائل الوسيط الثاني . وفي بعـــض أنـــواع هـــذه الديـــدان قـــد يكتمـــل تطـــور الميتاســـتود (Plerocercoid II) فـــي أمعـــاء العـــائل النـــهائي أو قـــد تتطــــور الميتاسستودات Metacestodes في تتابع من المواقع : خارج الأمعاء في عائل وسيط ثم في موضع غير معوي (خارج الأمعاء) في العائل النـــهائي وفي النهاية داخل الأمعاء (Enterally) في العائل النهائي . وقد تبيـــن أن الكوراسيديومات Coracidia والبروسيركويدات Procercoids والبليروسيركويدات Plerocercoids الخاصةبالـ Pseudophyllideans وكذلك البليروسيركويدات الخاصة بالــــ Proteocephalatans تـــتزود جميعها جيدا بغدد اختراق للمساعدة في اختراق أنسجة العـــائل والـــهجرة خلالها .

وتتعارض أو تختلف دورات حياة الـــ Cyclophyllideans مــــع ما سبق ذكره في عدم وجود البروسيركويد Procercoid والبليروسيركويد Plerocercoid . وهنا نلاحظ أن اليرقات تكون كاملة التطور كما تكــون معدية عندما تمر من العائل النهائي ولكنها لا تفقس حتــــى يتــم تناولـــها بواسطة عائل وسيط . وعندئذ يقوم الاونكوسفير Oncosphere بـــاختراق أمعاء العائل الوسيط ليصل إلى موضع غـــير معـــوي Parenteral site ويتحول إلى ما يسمى بالـــ Cysticercoid أو إلـــى مـــا يعـــرف بالــــــ Cysticercus (طرازان من الميتاسستود Metacestode) . والواقـــع أن الـــ Cysticercoid عبارة عن كيان جـــامد أو صلـــب ذو راس كـــامل التطور ينغمد في الجسم وهو يحاط بطبقات حويصليـــة Cystic layers وبالسيركومير Cercomer الذي يحتوي على الخطاطيف اليرقية خـــارج الحويصلة . وإذا لم يتم التخلص من السيركومير بطريقة ميكانيكيـــة فإنـــه سوف يهضم مع أجزاء الحويصلة في أمعاء العائل النهائي . وقد تم وصف القليل من الـــ Cysticercoids التي تكابد تكـــاثرا لا جنســـيا Asexual reproduction عن طريق التبرعم Budding .

وتقوم أفراد عائلة الـــ Taeniidae بتكوين ميتاسستود من طـــراز السيستسيركس Cysticercus metacestode والذي يختلف عـــن الــــ Cysticercoid في أن الرأس منطوي أو منكفت Introverted إلا أنـــه منغمد Invaginated كما يلاحظ أن الرأس يقـــوم علـــى غشـــاء منبـــت Germinative membrane يكتنف مثانة مملوءة بسائل . وتوجد عـــدة اختلافات من الـــ Cysticercus البسيطة في عائلة الـــ Taeniidae تقوم بتكاثر لا جنسي بواسطة التبرعم .

- مصطلحات -

تستخدم كلمة ميتاسستود Metacestode على نطاق واسع كمصطلح عام يشير إلى كل المراحل التي تسبق البلوغ أو النضج (Pre-adult stages) والخاصة بالشريطيات (فيما عدا الاونكوسفير Oncosphere) . وسوف نتطرق الآن إلى عدد من المصطلحات التي أشرنا إلى بعضها في سياق الحديث وذلك ليتعرف عليها الدارس في شيء من التركيز .

١-مصطلح الـ Coracidium :

يشير إلى يرقة مهدبة تفقس في الماء من بيض بعض الديدان الشريطية ولذلك تعتبر هذه اليرقة بمثابة طور حر السباحة .

٢-مصطلح الـ Oncosphere :

الاونكوسفير عبارة عن يرقة ذات ستة خطاطيف يطلق عليها عادة الجنين ذو الخطاطيف الستة (Hexacanth embryo) . ويفقس الاونكوسفير من بيض الـ Cyclophyllidean cestod داخل العائل الوسيط . ويلاحظ أن الاونكوسفير في الـ Pseudophyllidean tapeworms يتواجد عقب نزع أهداب الكوراسيديوم Coracidium داخل العائل الوسيط الأول أو يمكن القول كما سبق وذكرنا بأن الكوراسيديومات Coracidia الفاقسة من بيض بعض الـ Pseudophyllidea والقليل من الـ Tetraphyllidea هي بمثابة أونكوسفيرات مهدبة حرة السباحة .

٣-مصطلح الـ Procercoid

يشير إلى يرقة صغيرة مغزلية الشكل ذات جسم صلب مزود بزائدة مستديرة Spherical appendage . وتحتوي هذه الزائدة على

الخطاطيف اليرقية الستة بمعنى أن هذه الخطاطيف توجد عند النهايـــة الذيلية . وتتطور هذه اليرقة من الكوراســـيديوم Coracidium عقــب ابتلاعه بواسطة العائل الوســيط الأول (e.g. Cyclops) . والجديــر بالذكر أن الــــ Procercoid بمثابـــة الطــور الــيرقي الأول للـــ Pseudophyllideans أو الــ Trypanorhynchids
(e.g. larva of schistocephalus in copepods)

٤-مصطلح الــ Plerocercoid

يشير إلى الطـــور الــيرقي الثــاني للــــ Tetraphyllidea والـــ Pseudophyllidea والــــ Trypanorhyncha وأيضـــا الـــــ Taenioid ولكن بدرجة أكثر ندرة (e.g. paruterina sp.) ويلاحـظ هنا أن اليرقة صلبة وتمتلك رأسا بالغا Adult scolex ولكن لا توجـد بها الخطاطيف الجنينية التي كانت موجودة فـــي الــــ Procercoid حيث تتطور اليرقة الدودية الشكل أي الــ Plerocercoid من الطــور الأخير (البروسيركويد) . ومن أمثلة الــ Plerocercoid يرقة أنـــواع الــ Diphyllobothrium.

٥-مصطلح الــ Sparganum

اقترح هذا المصطلح أساسا ليشير إلـــى أي : Pseudophyllidean plerocercoid خاص بنوع غير معروف ولكنه يستخدم الآن عـــادة للإشارة إلى بعــض الــــ Plerocercoids الخــاصة بجنــس الـــ Diphyllobothrium أو جنس الــ Spirometra .

٦-مصطلح الــ Plerocercus

عبـــارة عــن Plerocercoid محـــورة توجــد فـــي بعــض الـــــ Trypanorhyncha وفيها تشكل الناحية الخلفية مثانة يطلق عليها اسم الــ Blastocyst . وفي هذه المثانة تنسحب بقية الجسم كما في أنـــواع

الـــ Gilquinia . وينطبــق هـــذا التكويــن أيضـــا علـــى الـــــ Plerocercoids الخاصة بالـ Proteocephalatans والتــــي فيـــها تكون الرأس منغمدة .

٧-مصطلح الـ Cysticercoid

يشير إلى حويصلة مزدوجة الجدار تتطور من الاونكوسفير . والجـــدار الخارجي هو ذلك الخاص بالحويصلة بينما يشكل الداخلي العنق المتصل بالرأس وذلك عندما يندلق الرأس (Evaginated) . ويلاحظ أن الرأس عندما يكون منغمدا (Invaginated) فإنه في نفس الوقـــت لا يكـــون مقلوبا أو معكوسا كما هو الحال فـــي الــــ Cysticercus . ويذكـــر البعض أن هناك نوعين أو طرازين من الــــ Cysticercoids حيـــث يكون للطراز الأول منهما منطقة خلفية تشبه الذيـــل وتحتـــوي علـــى الخطاطيف اليرقية التي ربما تستمر لبعض الوقت . ومن الأمثلة علـــى هذا الطراز ما هو مشاهد في أنواع الـ Hymenolepis أما الطـــراز الثاني فيفقد فيه الذيل عندما يكتمل تطوره كما هو مشــــاهد فـــي الــــ Dipylidium .

٨-مصطلح الـ Strobilocercoid

عبارة عن Cysticercoid تكـــابد بعـــض الانخـــراط Strobilation وتوجد فقط في أنواع الـ Schistotaenia .

٩-مصطلح الـ Tetrathyridium

طور كبير ذو جسم صلب ينظر إليه على أنه Cysticercoid متحـــور وهو يتطور في الفقاريات التي تبتلع الـ Cysticercoid المتحوصـــل في العائل اللافقاري وهو معروف فقـــط فـــي الــــ cyclophyllidean mesocestoides .

١٠- مصطلح الـ Cysticercus

يشير إلى ما يسمى بالدودة المثانية Bladder worm الخاصة بـــأنواع التينيا .Taenia spp والتي تتطور من الاونكوســفير . وهـــي بمثابـــة تركيب يتكون من رأس منغمدة ولكنها مقلوبة أو منطوية أو معكوســـة بالإضافة إلى مثانة جيدة التطور تحتوي على سائل يعمل علـــى وقايـــة الرأس . ويوجد هذا الكيان عادة في الفقاريات .

١١- مصطلح الـ Strobilocercus

يكون الرأس في العادة غير منغمد ويتصل بمثانة صغيرة عن طريـــق سلسلة مقسمة أو ذات أسلات Segmented strobila كمـــا تتصـــف السلسلة بكونها صلبة وطويلة . ويعد هذا الطور بمثابـــة Cysticercus بسيطة .

(e.g. larva of *Hydatigera taeniaformis* or *Taenia taeniaformis*)

١٢- مصطلح الـ Coenurus

يعبر عن طراز من الـ Cysticercus يلاحظ فيه عدد من الـــرؤوس Scolices التي يطلق عليـــها Protoscolices والتـــي تتـــبرعم مـــن حويصلة أو مثانة وعلى وجه الدقة من الغشاء المنبـــت أو الجرثومـــي Germinative membrane لهذه الحويصلة . وتظل الرؤوس متصلة بالحويصلة حيث يرتكز كل منها على ساق بسيطة Simple stalk .

. (As in *Taenia multiceps*)

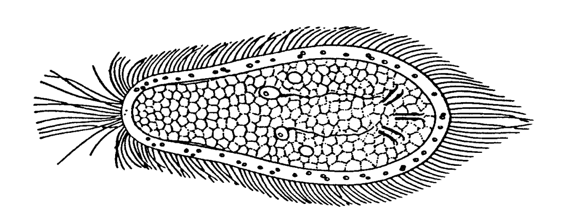
١٣- مصطلح الـ Unilocular hydatid

يعني هذا المصطلح الحويصلة المائية أحادية الحجرة أو المسكن وفيـــها نلاحظ وجود العديد من الـ Protoscolices . وفي العادة يوجد تبرعم داخلي Endogenous budding لما يسمى بـــالحويصلات أو المحـــافظ النسلية Brood capsules or cysts التي يحتوي كل منها بالداخل علـــى

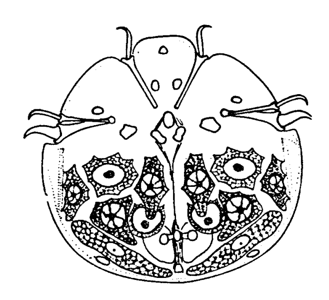
عدد من الـ Protoscolices . ويندر في هذه الحالـــة وجـــود التـــبرعم الخارجي Exogenous budding لمـــا يســـمى بـــالحويصلات البنويـــة Daughter cysts التي إن وجدت تكون قليلة العدد . وربما ينمـــو هـــذا الشكل إلى درجة كبيرة ويكون محتويا على كمية كبيرة من السائل . وفـــي بعض الأحيان فإن بعض الرؤوس (Protoscolices) تصبح حرة وتســـقط أو تغوص إلى قاع الحويصلة لتكون ما يسمى برمل الـــهيداتيد Hydatid sand ولكن هذا ربما يكون نادرا في الحويصـــلات الحيـــة الطبيعيـــة . ويعرف هذا الشكل من الميتاسستود في جنس الـ Echinococcus ويذكر البعض أنه في الـ Hydatid لا تتطور الرؤوس في جدران مثانة ولكـــن داخل حويصلات Vesicles يطلق عليها المحافظ النسلية وهي التي ســـبق ذكرها .

١٤- مصطلح الـ Multilocular or alveolar hydatid

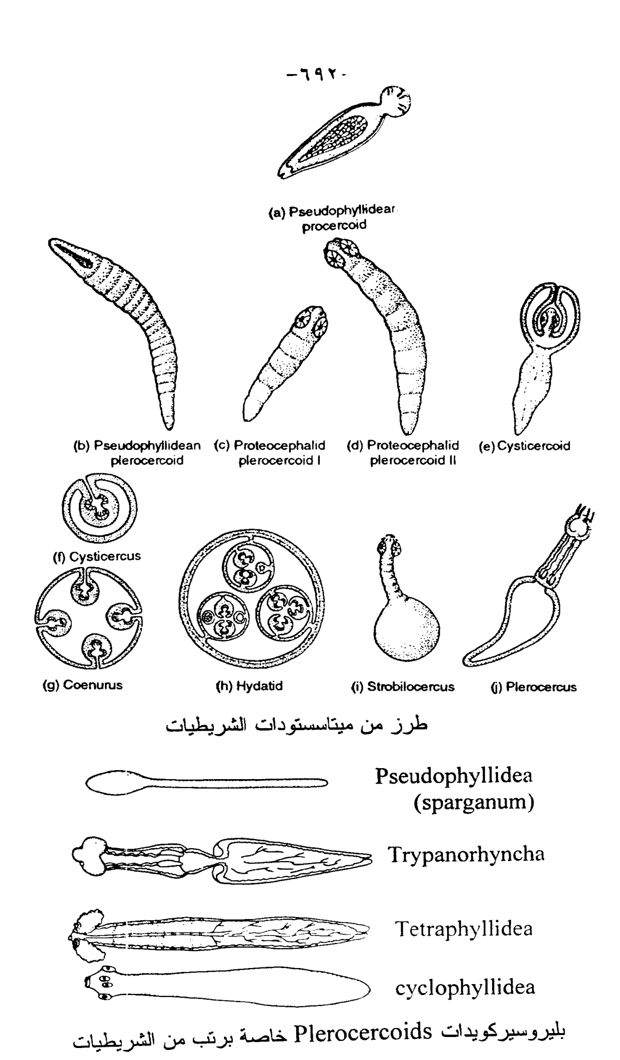
يشير إلى الحويصلة المائية متعـــددة الحجـــرات أو المســـاكن أو ذات الاسناخ ولذلك فهي تعرف بالعربية باسم العدارية السنخية (Alveolar hydatid) . ويشـــاهد هـــذا الشـــكل فـــي الـــدودة *Echinococcus multilocularis* وفي هذا الطراز يظهر تبرعم خـــــارجي متســـع أو شامل : Extensive exogenous budding . وعلى العموم فإن الـــ Hydatid تعتبر بمثابة طراز من الـ Cysticercus .



Diphyllobothrium erinacei الدودة Coracidium كوراسيديوم

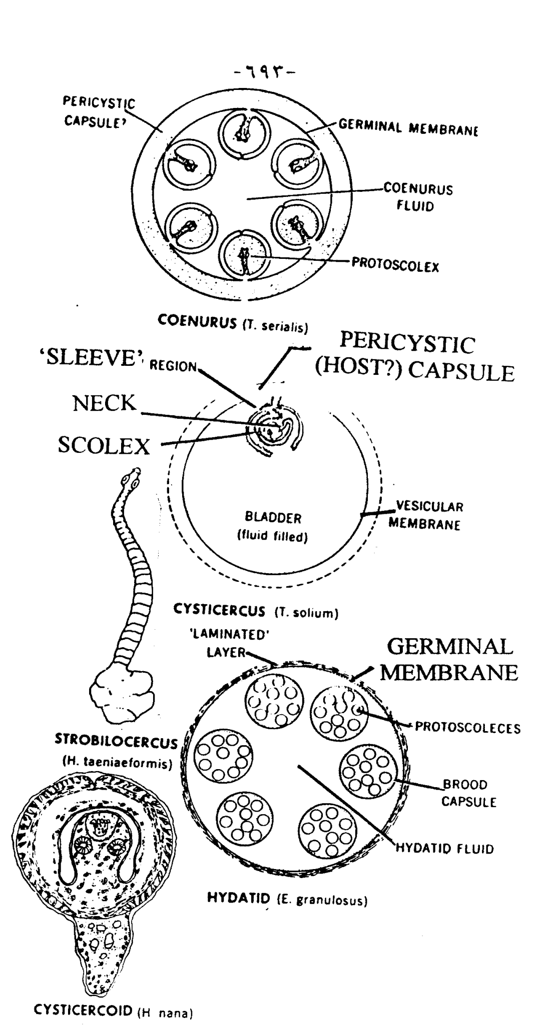


Hymenolepis diminuta الدودة Oncosphere رسم لانكوسفير



طرز من ميتاسستودات الشريطيات

بليروسيركويدات Plerocercoids خاصة برتب من الشريطيات

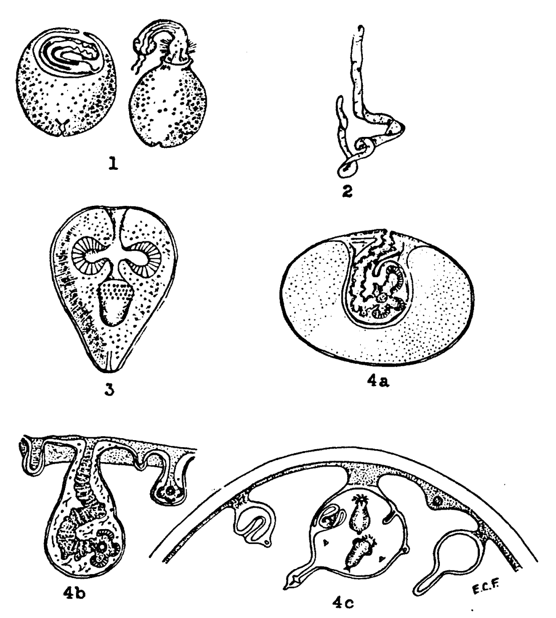

PERICYSTIC CAPSULE?
GERMINAL MEMBRANE
COENURUS FLUID
PROTOSCOLEX
COENURUS (T. serialis)
'SLEEVE' REGION
PERICYSTIC (HOST?) CAPSULE
NECK
SCOLEX
BLADDER (fluid filled)
VESICULAR MEMBRANE
CYSTICERCUS (T. solium)
'LAMINATED' LAYER
GERMINAL MEMBRANE
PROTOSCOLECES
STROBILOCERCUS (H. taeniaeformis)
BROOD CAPSULE
HYDATID FLUID
HYDATID (E. granulosus)
CYSTICERCOID (H. nana)



Strobilocercus
مأخوذة من كبد جرد
لاحظ المثانة الصغيرة عند النهاية الخلفية



Cysticercoid
H diminuta خاصه بالدودة



رسم آخر لطرز من الأطوار اليرقية الخاصة بالديدان الشريطية

1 . Plerocercus 2 : Plerocercoid

3 : Cysticercoid

4a : Cysticercus (*T. saginata*)

4b : Coenurus of Multiceps 4c . Echinococcus



Coenurus
كل جسم مستدير في المثانة هو بمثابة رأس مستقل
(Independent protoscolex)

التطور في العائل النهائي Development in the Definitive host

عندما تصل الدودة الشريطية وهي في صورتها الطفولية أو غير البالغة إلى أمعاء عائلها النهائي يحدث لها تنبيه معين للإفلات من الحوصلة أو انقلاب الرأس أو كليهما لتبدأ النمو وتصل إلى البلوغ . وفي الأشكال المتحوصلة Encysted forms قد يكون فعل الإنزيمات الهاضمة في أمعاء العائل ضروريا ولو جزئيا على الأقل لتحرر الكائن من حوصلته . وفي الدودة *Hymenolepis diminuta* فإن أغلب جدار الحوصلة قد تتم إزالته عن طريق المعاملة بالببسين Pepsin ثم بالتربسين Trypsin .

وفي بعض الـ Pseudophyllideans ذات السلسلة جيدة التطـور في طور الـ Plerocercoid (على سبيل المثال : الـــ Ligula والـــ Schistocephalus) يلاحظ أن زيادة الحرارة إلى الحـد الموجـود فـي عائلها النهائي تكون مطلوبة لوصول الديدان إلى البلوغ . ويكون التنشـيط الحراري للـ Plerocercoids مصحوبا بزيادة كبيرة في معـدل الـهدم الأيضي للكربوهيدرات Carbohydrate catabolism وإخراج الأحماض العضوية Organic acids وكذلك مستويات المـواد الوسـيطة الخاصـة بدورة الأحماض ثلاثية الكربوكسيل Tricarboxylic acid cycle ومـن ناحية أخرى فإن النشاط العصبي الإفرازي ينفجـر أثنـاء تنشـيط الـــ Plerocercoids الخاصة بالدودة Diphyllobothrium dendriticum كما تبين أن اتصال القنة Rostellum ببروتين مناسب يكـون ضروريـا لإحـداث نمـو السلسـلة Strobilar growth فـي الإكينوكوكـس . Echinococcus

وعندما يبدأ تطور السلسلة فإن الأحداث اللاحقة تتـأثر بظـروف مختلفة تتضمن حجم الطفيلي ونوع كل من الدودة والعائل وكذلـك حجـم العائل وغذائه بالإضافة إلى وجود ديدان أخرى وكذا الاستجابة المناعيـة التي يبديها العائل والتي قد تتمثل في التهاب الأمعاء . وتحـت الظـروف المثلى فإن أنواعا معينة يتفجر فيها النمو بمعدلات تنافس بالتأكيد ما هـو موجود في أي موضع بالمملكة الحيوانية . وقد أثبتت الدراسات أن الـدودة *Hymenolepis diminuta* يمكن أن يزداد وزنها إلى ما يربو عـن ١,٨ مليون مرة في غضون (١٥-١٦) يوما . ويكون النمو السريع مصحوبـا بتميز عضوي دقيق مما يجعل هذه الدودة بمثابة كيـان مناسـب لدراسـة التطور خاصة وأن أسلوب النمو قد يتغير تجريبيا .

ويكون نمو الدودة ذو حساسية لتركيب وجبة العائل وبصفة خاصة للمواد الكربوهيدراتية Carbohydrates . وفي هذه الخصوص فإن الموضوع معروف بدرجة أفضل بالنسبة للدودة *H. diminuta* ولكن المشاهدات تمتد إلى الديدان الشريطية الأخرى بعض الشيء . والواقع أن الدودة *Hymenolepis diminuta* ذات احتياج كربوهيدراتي مرتفع ولكنها تستطيع فقط امتصاص الجلوكوز وبدرجة أقل الجالاكتوز Galactose وذلك عبر إهابها . إن هذا الأمر حقيقي بالنسبة للشريطيات الأخرى التي تم اختبارها على الرغم من أن البعض يستطيع امتصاص عدد محدود من السكريات الأحادية الأخرى (Monosaccharides) وكذلك السكريات الثنائية (Disaccharides) . ومن أجل النمو المثالي يجب أن تكون الكربوهيدرات في وجبة العائل في شكل سكر عديد Polysaccharide يتحرر منه الجلوكوز كناتج هضمي في أمعاء العائل . وإذا وجد الجلوكوز بذاته أو كان هناك سكر ثنائي يحتوي على الجلوكوز في وجبة العائل مثل السكروز Sucrose فإن الدودة تكون في وضع تنافسي من أجل الجلوكوز مع مخاطية الأمعاء بالإضافة إلى حدوث تغير في الظروف الفسيولوجية في الأمعاء مما ينجم عنه كبح نمو الدودة بصورة جوهرية .

ويوجد ظرف آخر هام يؤثر على نمو الدودة وهو وجود ديدان شريطية أخرى في الأمعاء وهو ما يطلق عليه التأثير التزاحمي Crowding effect . وعلى الرغم من أن هذا الظرف أي التأثير التزاحمي قد درس بشكل جيد في الدودة *H. diminuta* فإنه يظهر في عدة أنواع أخرى على الأقل . وفي حدود معينة يلاحظ أن وزن الديدان الفردية في مثل هذه الحالات يتناسب عكسيا مع عدد الديدان الموجودة .

وهناك من يرى أن الديدان المتزاحمة تتنافس على الكربوهيدرات المتاحـــة في وجبة العائل مما يؤدي إلى انخفاض معدل الانقســـام الخلــوي . وقـــد يضاف إلى هذا أن الديدان تقوم بإفراز بعض العوامل التي يطلـــق عليـــها أحيانا عوامل التزاحم Crowding factors حيث تؤثر على تطور الديدان الأخرى في العشيرة .

وعند اقتراب الدودة من أقصى حجم لها يتناقص معدل النمو ويتـــم إنتاج أسلات جديدة بما يكفي فقط لاستبدال تلك التـــي يتـــم فقدهـــا (By apolysis) . وعلى الرغم من أن بعض الأنواع مثـــل الـــ *V. nana* تتصف بكونها تصبح مسنة (Senescent) وتمر إلى خارج العـــائل بعـــد فترة فإن البعض الآخر ربما يتحدد مصيره أو يرتبط بطول حياة العـــائل . ويلاحظ أن الدودة *Taenia rhynchus saginatus* ربمـــا تعيـــش فـــي الإنسان لأكثر من ثلاثين عاما كما أن الدودة *H. diminuta* قد تستمر في الحياة ما دام الفأر يحتويها . وقد سجل Read ما يمكن أن نسميه تجـــاوزا بالدودة الخالدة (Immortal worm) حيث احتفظ بها حية لمدة (١٤) سنة عن طريق عمل الإزالة الدورية لها من عائلها ثـــم إعـــادة زرع الـــرأس Scolex جراحيا في فأر آخر .

وأخيرا فإنه يلاحظ أن بعض الديدان الشريطية تظهر درجة مدهشة من الحركة Mobility داخل أمعاء عائلها . إن الديدان قد تتوطد أو تقيـــم مبدئيا في جزء واحد من الأمعاء ثم تتحرك إلى جزء آخر لتنمو ، فعلـــى سبيل المثال نجد أن الدودة *D. dendriticum* في الفـــئران تمـــر خـــلال الأمعاء الغليظة في غضون ساعات قليلة من العدوى ولكنها تتحرك في أقل من ٢٤ ساعة بعد ذلك إلى الاثناعشـــري Duodenum لتبـــدأ النمـــو . وتمارس الدودة *Hymenolepis diminuta* هجـــرة نهاريـــة Diurnal

migration في أمعاء الفأر . وترتبط هذه الهجرة بالعادات الغذائية الليلية (Nocturnal) للفئران ويمكن أن تعكس الهجرة عن طريق تقديم الغذاء للفأر أثناء النهار فقط . وفي الحقيقة فإن هجرة الديدان يتواسط لها تنبيه العصب التائه Vagal nerve estimulation الخاص بالوظيفة المعدية المعوية وذلك بخلاف وجود الغذاء نفسه .

- تعقيب -

رأينا أن نورد هذا التعقيب لاستكمال بعض النقاط التي ربما نكون قد أشرنا إليها في سردنا السابق أو لإضافة معلومة جديدة يحتاجها الدارس وهو على العموم أي التعقيب لا يخلو من فائدة نأملها ونرجوها .

التلقيح Insemination

كما عرفنا فإن معظم السستودا خنثوية (Hermaphrodite) وعلى الرغم من رسوخ التلقيح الذاتي Self-insemination فإن التلقيح الخلطي Cross-insemination شائع أيضا وبصفة خاصة في الـ Tetraphyllidea . وقد تم إظهار التلقيح الخلطي في الدودة Hymenolepis diminuta بطريقة شيقة بواسطة Schiller عام ١٩٧٤ وذلك باستخدام جرذان Rats مصابة بديدان مشععة أي معاملة بالإشعاع Irradiated worms والتي أبدت تباينات وديدان طبيعية (Non irradiated) حيث وجد أن نسل الديدان الطبيعية قد اظهر زيادة في الاختلافات بما يعني أنها أي الديدان الطبيعية قد أخصبت باسبرمات من الديدان المعاملة . وقد استخدم Nollen عام ١٩٧٥ ديدان الـ *H. diminuta* أيضا بعد معاملتها أشعاعيا فلاحظ وجود كل من التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي في هذا النوع . وقد تم الوقوف على التلقيح الذاتي في بعض الأنواع الأخرى المعروفة جيدا والتابعة للـ Cyclophyllidea

مثل الـ *Echinococcus granulosus* والـ *E. multilocularis* الـ *E. oligarthus* وكذلك في أنواع مختلفة تابعة للـ Pseudophyllidea مثل الـ *Ligula intestinalis* والـ *Schistocephalus solidus* .

البيض وأغشية البيضة Eggs and egg-envelopes (membranes)

يتكون بالبيضة جنين بيضاوي Oval embryo هو الاونكوسفير Oncosphere والذي يطلق عليه أيضا الـ Hexacanth larva (embryo) وذلك لامتلاكه لثلاثة أزواج من الخطاطيف عند القطب الخلفي كما يمتلك أيضا زوجا من الخلايا اللهبية Flame cells وبعض الألياف العضلية Muscle fibres ويلاحظ في الـ Taenioids أن الجنين يتطور إلى مرحلة أو طور الاونكوسفير في رحم الأسلات الناضجة Mature proglottids بيد أنه في الـ Pseudophyllids يحدث التحول إلى الشكل الجنيني (Embryonation) عند وصول البيض إلى الماء . وتسمى اليرقة الفاقسة من بيضة الـ Pseudophyllid باسم الكوراسيديوم Coracidium حيث ينظر إلى هذا الكوراسيديوم على أنه بمثابة اونكوسفير محاط بحامل جنيني مهدب Ciliated embryophore . وبخلاف الميراسيديوم الخاص بالتريماتودات ثنائية العائل Digenetic trematodes فإن الكوراسيديوم لا يدخل إلى العائل الوسيط بنشاطه ولكنه أي الكوراسيديوم يجب أن يؤكل بواسطة هذا العائل .

ويوجد عدد من الأغشية Envelopes (membranes) التي يتم تكوينها أثناء تطور البيضة المحتوية على الجنين . وقد استخدمت تسميه معقدة (ومربكة) لوصف هذه الأغشية . وقد استطاعت Rybicka عام ١٩٦٦ تقديم استعراض شامل لهذه المسألة بالإضافة إلى التطور قبل اليرقي بصفة عامة . ويمكننا القول أنه توجد أربعة أغشية أساسية أو

ابتدائية والتي ربما تعطي عددا من الأغشية الثانوية الأخرى ومن هنا ينشأ الاضطراب في تسميتها . وهذه الأغشية الأربعة هي :

(أ) الحافظة The capsule

يمكن تسميتها بقشرة البيضة Egg-shell وهو المصطلح الذي يستخدمه العديد مـــن المؤلفيـــن . والحافظـــة جيـــدة التطـــور فـــي كـــل مـــن الـــــ Pseudophyllidea والـــــ Tetraphyllidea والـــــــــ Trypanorhyncha كمـــا أنـــها ذات تطـــور معتـــدل فـــي الـــــــ Proteocephaloidea . وهي تشكل غطاءا واقيا ضد الماء (تتكـــون بصفة عامة من الـــ Sclerotin) . والحافظة فقيرة التطور أو غائبة في الـــ Cyclophyllidea .

(ب) الغشاء الخارجي The outer envelope

يتكون من (٢-٨) قسيمات كبيرة Macromeres وهو بمثابـــة طبقـــة معقدة تملأ الفراغ الموجود بين الحافظة والغشاء الداخلي .

(جـ) الغشاء الداخلي The inner envelope

يكون جزء منه ما يسمى بحامل الجنين Embryophore حيث يعد هذا الحامل الجنيني بمثابة غشاء ثـــانوي . وعنـــد دراســـة بيضـــة الـــــ *Hymenolepis diminuta* يلاحظ أن الغشاء الداخلي يتكون من طبقة سيتوبلازميـــة Cytoplasmic layer (zone I) وطبقـــة جيلاتينيـــة Gelatinous layer (zone II) بالإضافة إلى حامل الجنين المشار إليه

(د) غشاء الاونكوسفير The oncospheral membrane

وهو عبارة عن غشاء رفيع يحيط بالاونكوسفير مباشرة .

ويقوم بعض العلماء بتصنيف بيض الشريطيات إلى أربعة طـــرز (Loser, 1965) وهذه يمكن وضعها في مجموعتيـن (Smyth & Mc Manus, 1989) ويتضح هذا من الآتي :

1- Pseudophyllidea-type egg — Group I
2-Dipylidium-type egg
3- Taenia-type egg — Group II
4- Stilesia-type egg

ويمكننا الآن أن نوجز الاختلاف العام بين المجموعتين في الآتي:

* البيض المنتمي للمجموعة الأولى Group I eggs

جميع الشريطيات التي ينتمي بيضها لهذه المجموعة تقوم بوضـــع بيضها في الماء ويمر الشكل اليرقي الأول إلى عائل وسيط مائي . ويمكـن القول أن بيضة الـ Pseudophyllidean معروفة جيدا ويكون لها فـــي بعض الحـــالات حافظـــة ســميكة ذات غطـــاء : Thick operculate capsule (= shell) كما هو موجود في التريماتودات ثنائية العائل .

وفي الـ Tetraphyllidea والــــ Proteocephaloidea فـــإن حافظة البيضة تكون رفيعة وينضج البيض وهو لا يزال داخل الرحم ويتـم فقسه أو أكله (البيضة بالكامل) عند الوصول إلى الماء . ومن الممكـــن أن يكون سمك الحافظة (القشرة) مرتبط بشدة بالموضع الـــذي تنضـــج فيـــه البيضة إما في الماء أو في الرحم . ووفقا لوجهة النظر هذه فإن البيـــض الذي ينضج في الرحم لا يكون محتاجا إلى وقاية بواسطة حافظة ســـمكية Thick capsule حيث تكون هذه ضرورية للبيض الذي يتكون فيه الجنين (ينضج) في الماء (الـ Pseudophyllidea) . وعلى العموم فـــإن هـــذا التعميم ينطبق فقط على أمثلة محدودة وقد لا يعتد به عندما تفحص أنـــواع

أخرى في المستقبل (يضع كثير من المؤلفين بيض الـــ Tetraphyllidea والـــ Proteocephalata ضمن طراز الـــ Dipylidium) .

ويمكننا الآن القول أن بيض المجموعة الأولى بصفة عامة لا يكون ناضجا (Unembryonated) عندما يتم وضعه بيد أن الجنين يتكون فيـــه فـــي وجـــود الأكســـجين والمـــاء . ويعتمـــد وقـــت تكـــون الجنيـــــن (Embryonation time) علـــى الحـــرارة . وكمـــا هـــو الحـــال فـــي التريماتودات فإن أغلب البيض المحتوي على الأجنـــة Embryonated eggs في هذه المجموعة يحتاج إلى الضوء من أجل الفقـــس Hatching . والحقيقة أن ميكانيكية الفقس ليست معروفة على وجه الدقة ولكن كما هـــو حادث في بيضة التريماتود فإن الضوء قد يحرر إنزيما يقوم بمهاجمة مـــا يسمى بالختم الغطائي Opercular seal ويسمح بـــهروب الكوراســـيديوم خلال الغطاء Operculum .

* البيض المنتمي للمجموعة الثانية Group II eggs

في العادة يكون بيض هـــذه المجموعـــة محتويـــا علـــى الأجنـــة (Embryonated) عند وضعه ومن النادر أن يكون هناك طور مائي فـــي دورة الحياة الخاصة بالشريطيات التي ينتمي بيضها لهذه المجموعة الثانيـــة ويلاحظ هنا أن أغلب الأنواع المدروسة من الديـــدان تقـــع ضمـــن الـــــ Cyclophyllidea . وتوجـــد حافظـــة فـــي بعـــض الحـــالات (e.g. Hymenolepis) وفي الـــ Anoplocephalidae يمتلك حامل الجنيـــن Embryophore زوجا من القرون Horns مشكلا تركيبا كمثري الشـــكل أما في الـــ Mesocestoididae فإن حامل الجنين يكون عبارة عن غشاء خلوي رقيق تفصله عن الحافظة طبقة حبيبية .

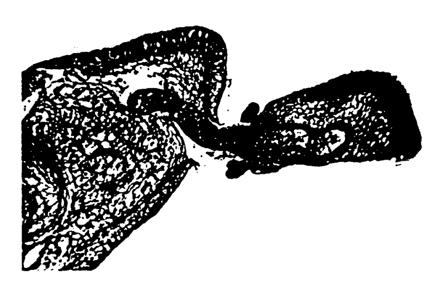
وفي الـ Taeniidae تستبدل الكبسولة (الحافظة) بغشاء رفيع جدا لا يرى بصفة طبيعية في البيـــض الموجــود بـــالبراز Façcal eggs . ويتكون حامل الجنين من تركيب سميك هو بمثابة كتلة كيراتينية ويشـــــار إليه غالبا بالقشرة Shell حيث يفقد الغشاء الخارجي الرفيع .

وقد أوردنا ضمن الأشكال المرفقة تلك الكيفية التي تفقس بها بيضة الدودة *Hymenolepis diminuta* حيث تتكون أغلفة البيضة من حافظـــة (Shell / capsule) وغلاف خارجي Outer envelope ثم غلاف داخلي Inner envelope يتكون من منطقتين أو نطاقين : الأول منـــهما (Zone I) هو بمثابة طبقة سيتوبلازمية Cytoplasmic layer أما النطاق الثـــاني (Zone II) فهو عبارة عن طبقة جيلاتينية Gelatinous layer . ويـــأتي بعد ذلك حامل الجنيـــــن Embryophore ثـــم الغشـــاء الاونكوســـفيري Oncospheral membrane الذي يحيط بالاونكوســـــفير أو الجنيـــن ذو الخطاطيف أو الأشواك الستة . وفي المرحلة الأولى من الفقس يحدث كسر آلي أو ميكانيكي Mechanical breakage للقشرة (أو الحافظة) والنطاق الأول (Zone I) . وفي المرحلة الثانية يحدث تضخـــم للنطـــاق الثـــاني (Zone II) وتنشيط للاونكوسفير أما في المرحلة الثالثة فيحـــــدث هضـــم للحامل الجنيني بواسطة إنزيمات الطفيلي والعائل . وتنقسم مرحلة الفقـــس الرابعة والأخيرة إلى مرحلتين يتم في الأولى منــــهما إضعـــاف إنزيمـــي للنطاق الثاني (Zone II) أما ثانيتهما فيتم فيها خروج الاونكوســـفير مـــن الغشاء المحيط به (لا بد من مراجعة الرسم المرفق) .

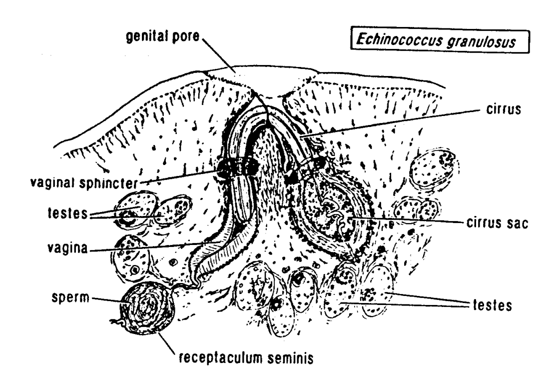
وبصفة عامة فإن البيض في هذه المجموعة يجب أن يكابد الفقـــس الذي يتمثل في إزالة الحافظة والحامل الجنيني بالإضافـــة إلـــى التنشـــيط Activation الذي يعني تنبيه الجنين ليمارس الحركـــة Motility وفـــي

الشريطيات التي تستخدم حشرة كعائل وسيط (مثل الدودة *Hymenolepis diminuta*) فإن الفقس يحدث جزئيا بواسطة الفعل الميكانيكي لأجزاء فـم الحشرة التي تقوم بكسر القشرة أو الحافظة ثم يلي ذلك هضم باقي طبقـات البيضة في تجويف المعي الأوسط . ويبدو أن الإنزيمات الحالة للـبروتين Proteolytic enzymes تشترك بدرجة كبيرة في هذه العملية على الرغم من أن هذه المسألة لم يتم تحقيقها بالضبط . وتوجد عوامل طبيعية كيميائية تساهم إلى حد كبير في عملية التنشيط .

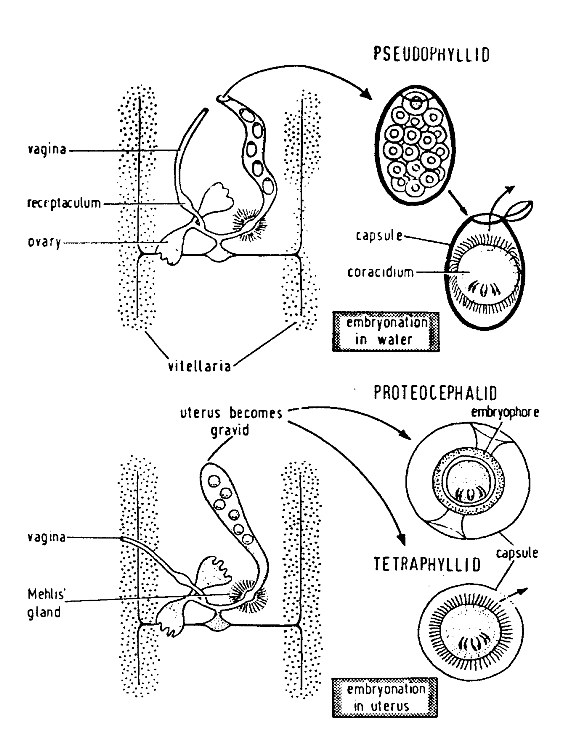
وفي البيض الذي يتميز بوجود حامل جنيني سـميك (مثـل ذلـك الخاص بالـ Taeniidae) فإن الفقس يعتمد بدرجة كبـيرة علـى فعـل إنزيمات هاضمة مثـل البيبسـين Pepsin والبنكريـاتين Pancreatin . وتختلف الاحتياجات بعض الشيء بين الأنواع في هذا الصدد حيث تبين أن البنكرياتين وحده يكون كافيا في بعض الأنواع مثل الـ *T. pisiformis* كما أن أنواعا أخرى مثل الـ *T. saginata* تحتاج إلى البيبسـين فقـط . ومن المحتمل أن يتم الوصول إلى الفقس في حده الأعلى عن طريق كـل من الإنزيمين المذكورين . وفيما يبدو يعتمد التنشيط بعد الفقس إلـى حـد كبير على وجود الصفراء Bile والظروف الفسيولوجية المناسبة . وعلـى الرغم من أن الأخيرة لم يتم بحثها بالتفصيل إلا أن بعض العوامل مثل رقم الحموضة (PH) وثاني أكسيد الكربون لها أهميتها في هذه الناحية .



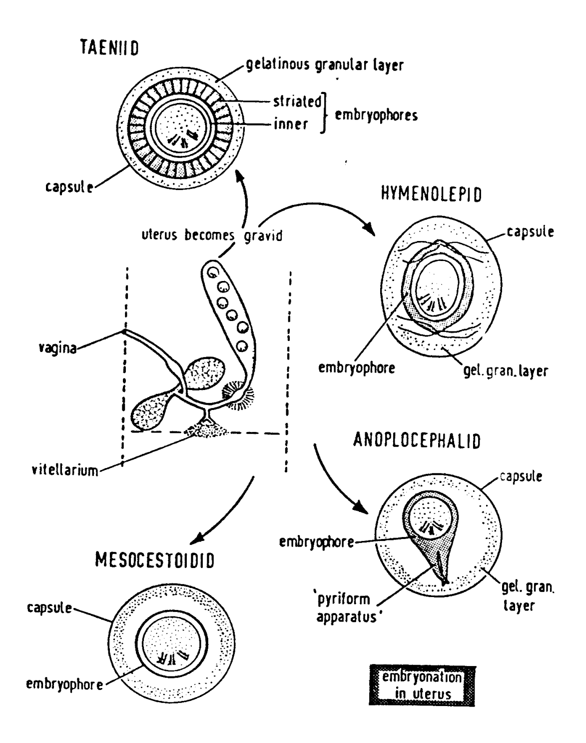
التلقيح تحت الجلد Hypodermic impregnation في الدودة *Dioecotaenia cancellatum* يظهر القطاع الأسلة الذكرية الأصغر (إلى اليمين) وهي تخرق الأسلة الأنثوية (إلى اليسار) بواسطة الذؤابة Cirrus



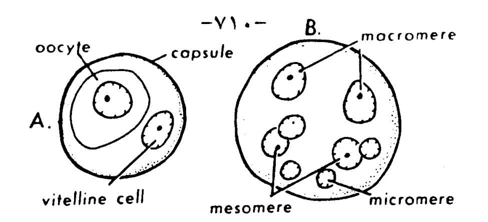
التلقيح الذاتي Self-insemination في الدودة الشريطية *Echinococcus granulosus* . تدخل الذؤابة في المهبل ومن المحتمل أن يتم الإمساك بها بواسطة عضلة عاصرة المهبل Vaginal sphincter وتفتقد الأخيرة في الدودة *E. multilocularis* التي يبدو أن التلقيح الذاتي لديها أقل شيوعا

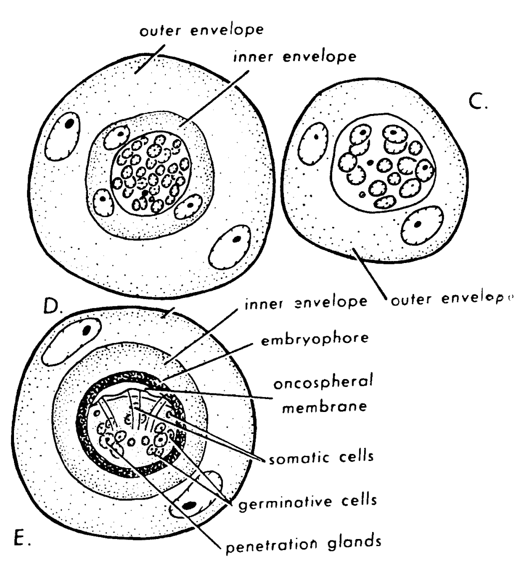


طرز من البيض المتكون في الشريطيات (Group I)
لاحظ أن الغدد المحية منتشرة



طرز من البيض المتكون في الـــ Cyclophyllidean cestodes





التطور الجنيني في الـ *Cyclophyllidea*

A : خلية بيضية مخصبة Fertilized oocyte

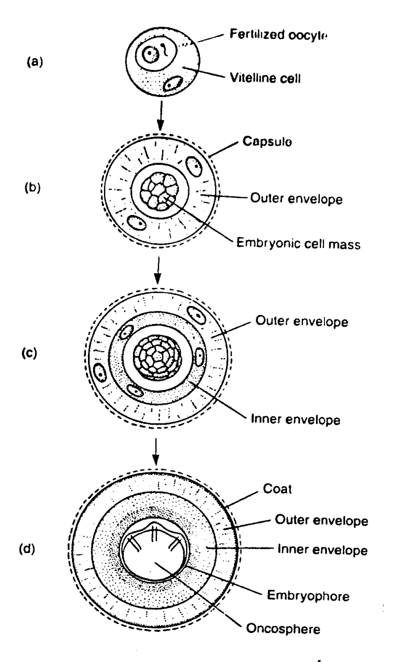
B : جنين متفلج Cleaving embryo

C : أونكوسفير مبكر Early preoncosphere

D : أونكوسفير متأخر Late preoncosphere

E : الأونكوسفير Oncosphere

منقول عن : (Rybicka, 1964)



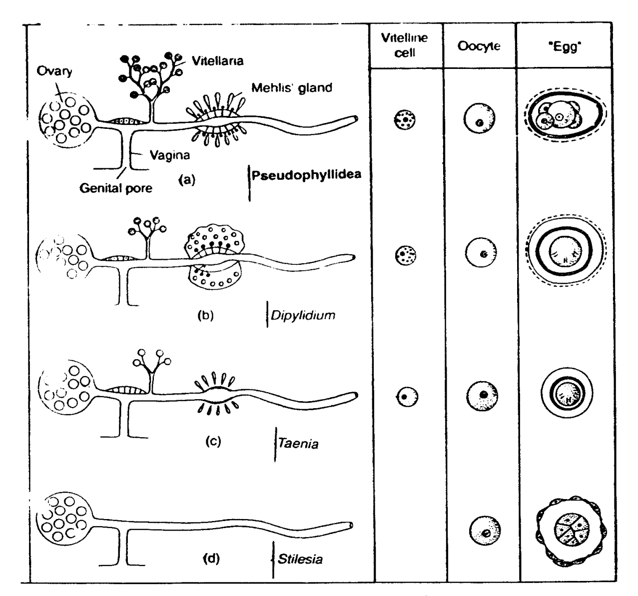
رسم يبين تكون الأغشية الجنينية في الــ *Cyclophyllidea* ويلاحظ أن تعضي الأغشية أو الأغلفة مشابه في الشريطيات الأخرى

(a) الخلية البيضية محاطة بخلية محية .

(b) طور مبكر من التطور يظهر تكون الغشاء الخارجي مــن الخليــة المحية والبلاستوميرات الجنينية Embryonic blastomeres

(c) طور متأخر يظهر تكون الغشاء الداخلي من بلاستوميرات أخرى

(d) أونكوسفير ناضج وحوله الأغشية الجنينية كاملة التطور



طرز أجهزة تكوين البيضة في الشريطيات

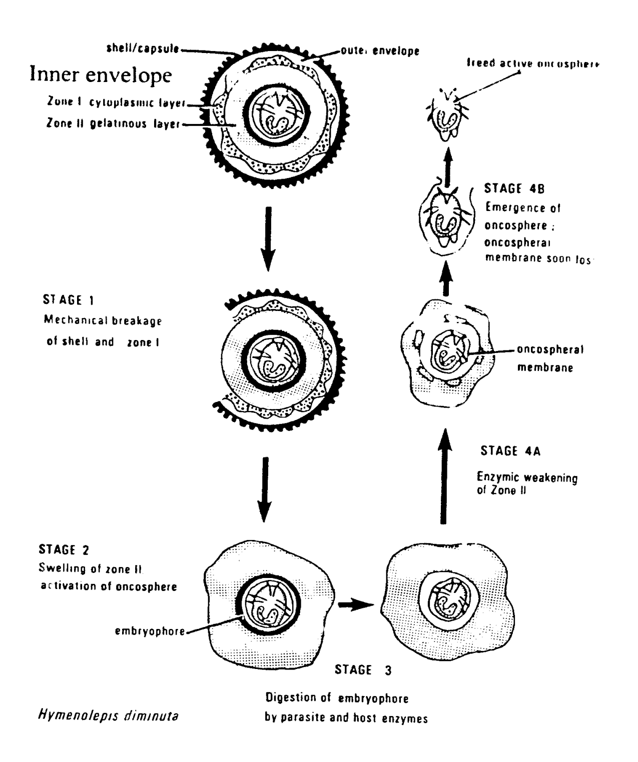
(a) الـ Pseudophyllidean type يوجد أيضا في الـ Caryophyllidea تتكون الحافظة السميكة نسبيا من مادة من الخلايا المحية .

(b) الـ Dipylidium type : يوجد في بعض الـ Cyclophyllidea وفي الـ Tetraphyllidea والـ Proteocephalata . البيض ذو حافظة رقيقة

(c) الـ Taenia type : البيض ذو حامل جنيني سميك وحافظة رفيعة جدا .

(d) الـ Stilesia type · يوجد في الشريطيات التي لا توجد بها غدد محية جلية . ويلاحظ أن الغطاء الخلوي يتم وضعه بواسطة الجدار الرحمي .

ملحوظة : قد يضع البعض بيض الـ Tetraphyllidea والـ Proteocephalata ضمن البيض المنتمي للمجموعة الأولى التي تم ذكرها ويجب أن يدرك القارئ أن الرسم التوضيحي مأخوذ من مصادر مختلفة



عمليه فقس بيضه الدودة *Hymenolepis diminuta*
(راجع ما سبق شرحه)

التقسيم Classification

يمكن تقسيم الديدان الشريطية إلى طويئفتين كالآتي :

١- طويئفة السستوداريا Subclass Cestodaria

ويشمل السستودا التي لا ينقسم فيها الجسم إلـــى أســلات Segments والتي تحتوي على مجموعة واحدة فقط من الأعضاء التناسلية . وتفتقـو هذه الديدان إلى الرأس Scolex أما اليرقة الخاصة بها فتحتوي علـــى عشرة خطاطيف (Decacanth) .

٢- طويئفة السستودا الحقيقية Subclass Eucestoda

وتتضمن السستودا التي يكون فيها الجسم منقسما بوضوح إلى أســـلات Segments or proglottids (فيما عـــدا الـــ Caryophyllaeid cestodes) . وتحتوي كل أسلة على مجموعة من الأعضاء التناســلية الذكرية والأنثوية . الرأس موجودة عادة كما تتضمن دورة حياة هـــذه الديـــدان طـــورا يرقيـــا أو جنينيـــا ذو ســـتة أشـــواك أو خطـــاطيف (Hexacanth).

وسوف نقوم الآن بإلقاء الضوء على الرتب التي تضمها الطويئفتان المشار إليهما .

أولا : طويئفة السستوداريا

Subclass Cestodaria

ينظر إلى هذه المجموعة من الديدان على أنها ذات صلات غـــير محققة أو مشكوك فيها . وعلى الرغم من أنها تنحصر اليوم في أنواع قليلة فإنها ربما كانت أكثر وفرة في أزمنة قديمة . وعلى العموم تنقســـم هـــذه الديدان إلى رتبتين :

Order 1: Amphilinidea
Order 2. Gyrocotylidea

رتبة الـ Amphilinidea

الجسم في هذه الديدان يحتوي على مجموعة واحدة من الأعضـــاء التناسلية (Monozoic tapeworms) وهو أي الجسم مفلطح ظهرا لبطـن ويحتوي على مثبت غير واضح أو مبهم ، يشبه الممص وذلك عند النهايـة الأمامية . ويلاحظ أن الثقوب التناسلية Genital pores توجد عند النهايـة الخلفية كما أن الثقب الرحمي يقع بالقرب من النهاية الأمامية . المبيـــض خلفي والحويصلات المحية ذات وضع جانبي حيث تقـع علـى الجـانبين (Bilateral) أما الخصي فتقع قبـل المبيـض (Preovarian) . ويـأخذ الرحم شكل الحرف (N) أو شكل الانشوطة (الخية) . وتحتوي اليرقة على ستة خطاطيف كبيرة بالإضافة إلى أربعة أخرى صغيرة .

وتتطفل هذه الديدان في تجويف جسم الأســماك والزواحـف فـي اليابان وسريلانكا وأوروبا وأمريكا الشمالية والبرازيل وأفريقيـا وشـرق الانديز وأستراليا . وهي ليست بذات أهمية طبية أو اقتصاديـة . وتعتـبر الامفيلينيدات Amphilinids بمثابة كائنات مغايرة أو غير اعتيادية ضمن السستودا وذلك من حيث تطفلها في تجويف الجسم كمـا أشـرنا . وهنـا يلاحظ أن النمو ومعدلات الميتابوليزم الخاصة بهذه الديدان لا بد وأن تكون منخفضة بدرجة كافية حيث أن احتياجاتـها الغذائيـة ترتبـط بالعنـاصر الموجودة فعلا في السائل السيلومي Coelmic fluid .

الدودة *Amphilina foliacea*

تتطفل الدودة البالغة في تجويف جسم الحفـش Sturgeon وهـو سمك ضخم يستخرج منه الكافيار . جسم الدودة يشبه الورقة وهو ذو لـون أبيض كريمي . وتظهر الأعضاء الجنسية للـدودة فـي الشـكل المرفـق

ويلاحظ أن الفتحة الذكرية توجد في وسط النهاية الخلفية أما الذؤابة فـــهي جيدة التطور وتتسلح بعشرة خطاطيف .

تاريخ الحياة Life history

البيض ذو قشرة رفيعة ويتميز بأنه ممدود ويحمل ساقا صغيرة جدا عند قطب واحد . وعند وضعه فإن البيض يكون محتويا على يرقة غريبة مهدبة يطلق عليها Lycophora . ويتم إفراز مـــادة مخاطيـــة بواســـطة البيضة (يحتمل عن طريق الغدد جيدة التطور الخاصة بالليكوفورا) حيـــث تنتفخ هذه المادة عندما تتصل البيضة بالماء . وربما تتسبب هذه الميكانيكية في جعل البيضة قادرة على الطفو ومن ثم تكون متاحـــة أكـــثر بالنســـبة للعوائل الوسيطة التي تتمثل في حيوان من الامفيبودا Amphipoda التـــي تتبع رتبة القشريات الكيسية (Order Peracarida) . والعـــائل الوســـيط المقصود هنا إنما تمثله امفيبودات Amphipods تعيش في الماء العـــذب من جنس Gammarus وجنس Dikerogammarus . وعنـــد ابتـــلاع البيض بواسطة العائل الوســـيط فإنـــه يتشـــقق بواســـطة فعـــل الجـــرش Crushing action الذي يحدثه الفك الســـفلي Mandible وتشـــق الـــ Lycophora طريقها خلال الأمعاء داخل الــ Haemocoele لتتطـــور إلى شبه مذنبة أولية (Procercoid larva) وأخيرا إلى شبه مذنبة ممتلئـــة (Plerocercoid larva) تشابه الطور البالغ . وتصبح السمكة مصابة عن طريق ابتلاع العوائل الوســـيطة المصابـــة (Infected amphipods) . ويلاحظ أن الفترة قبل البائنة Prepatent period في العائل النهائي ليست معروفة ولكن نظرا للمستوى الغذائـــي المنخفـــض الخـــاص بـــالتجويف السيلومي Coelomic cavity فإن هذه الفترة تكون طويلة نسبيا . وعنـــد وضع البيض فإنه يهرب من تجويف جسم السمكة عـــن طريـــق الثقـــوب

البطنية (The abdominal pores) . وتستطيع الدودة أيضا أن تخـــترق جدار جسم العائل وتبرز قليلا خلال الثقب المتكون لكي تطلق بيضـــها أو بتعبير آخر تضعه في الماء .

أنواع أخرى Other species

يوجد نوع آخر أسترالي يســـمى *Austramphilina elongata* حيث يعيش الطور البالغ في الســلحفاة *Chelodina longicollis* بينمـــا توجد الأطوار اليرقية في الإربيانات (Shrimps and crayfish) .

رتبة الـــ Gyrocotylidea

تعتبر ديدان هـــذه الرتبـــة هـــي الأخـــرى بمثابـــة Monozoic tapeworms وتتزود نهايتها الأمامية بعضو مثبت صغير مقلـــوب أمـــا النهاية الخلفية فذات عضو يشبه الوردية Rosette (على شـــكل وردة) . وقد تكون الحواف الجانبية على هيئة طيـــات أو كشكشـــات (Frilled) أو ربما تكون على شكل أسطوانة بسيطة وطويلة . المبيض خلفي الموقع أمـــا الرحم فذو عروات أو خيات جانبية Lateral loops وينتهي بثقب وسـطي بطني في النصف الأمامي . الخصي أمامية الموقـــع كمـــا تقـــع الثقـــوب التناسلية بالقرب من النهاية الأمامية . وللديدان يرقة ذات عشرة خطاطيف يطلق عليها الـــ Lycophora .

وتصيب هذه الديدان ذات الشكل الغريب ســـمكة مـــن الخرافيـــات Chimaerids وهي من الأسماك التي تقطن أعماق البحر . وعلى الرغـــم من أن الشكل المورفولوجي للـــ Gyrocotylids لا يشابه ذلك الخـــاص بالـــ Amphilinids إلا أن الديدان ذات علاقة ببعضها بسبب وجود الـــ Lycophora larva . ويلاحظ أن بعض الأنواع مثل الـــ *G. major*

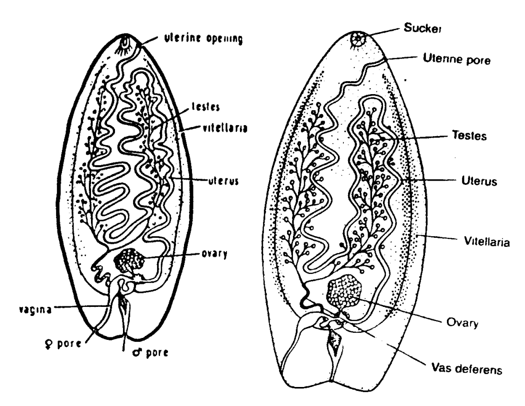
كبيرة نسبيا حيث يصل طولها إلى ٣٠٠ مم (Land & Templeman, 1968) .

وقد يكون النوع *Gyrocotyle urna* الذي يشيع تطفله في السمكة *Chimaera mostrosa* هو المعروف بدرجة أفضل . وعلى الرغم من أن وجود الدودة في السمكة الصغيرة (١٣٠-٢٠٠مم) يصل إلى ١١% فقط فإنه يصل في السمكة الأطول من ٣٠٠ مم إلى ٩٦% . وتقطن الطفيليات في الصمام الحلزوني Spiral valve حيث توجد دودتان فقط في الغالب . ويقرر البعض حدوث عدوى برقية عديدة ولكن تستمر اثنتان فقط من الديدان . وتتكون أزواج الديدان الموجودة من :

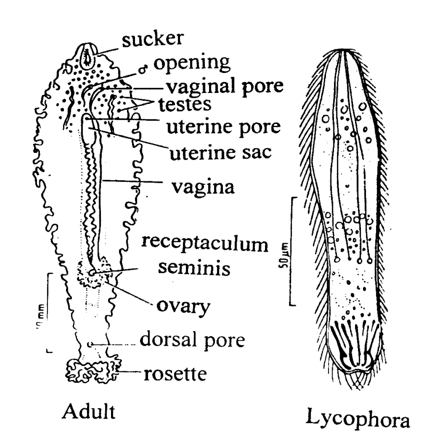
(أ) دودة كبيرة (Large functional female) ذات بيض في الرحم وبدون خصيات واضحة .

(ب) دودة أصغر (Smaller male) ذات خصيات واضحة ولكن لا يوجد في رحمها بيض .

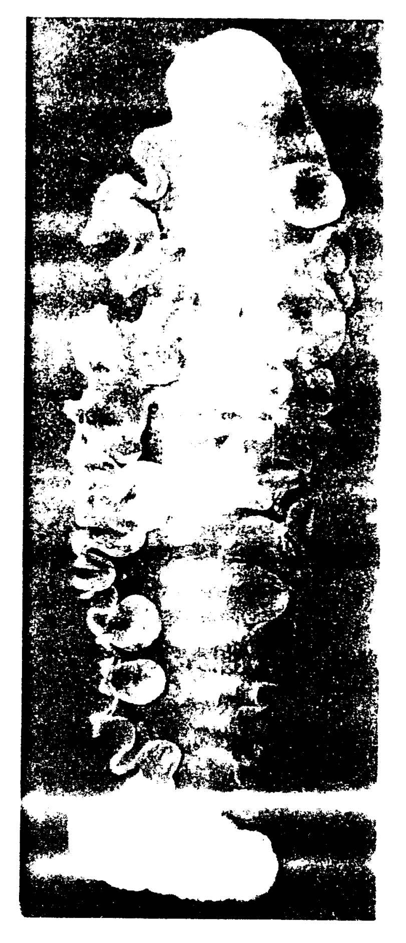
والحقيقة أن المعلومات عن دورة الحياة هامشية حيث نعلم أن بيض أغلب الأنواع يحتاج إلى تكوين جنيني (Embryonation) ويفقس في ماء البحر . وقد أدى فشل اليرقات الفاقسة في اختراق العوائل الوسيطة المحتملة مثل الرخويات أو القشريات إلى القول بأن دورة الحياة قد تكون مباشرة . وعلى العموم فإن بعض الباحثين يضع الديدان ضمن وحيدات العائل Monogenea .



الدودة *Amphilina foliacea* تعيش في تجويف جسم الحفش
(Monozoic tapeworm)



الدودة *Gyrocotyle urna* (الطور البالغ واليرقة)



الدودة *Gyrocotyle parvispinosa*

ثانيا : طويئفة السستودا الحقيقية

Subclass Eucestoda

تنقسم هذه الطويئفة إلى الرتب الاتية :

1- Order Caryophyllidea

رؤوس الديدان غير متخصصة Unspecialized أو ذات ميازيب ضحلة Shallow grooves أو تجـاويف صغـيرة Loculi . ويحتـوي الجسم على مجموعة واحدة مـن الأعضـاء التناسـلية (Monozoic) . الثقوب التناسلية وسطية بطنية والخصي عديدة (Numerous) . المبيـض خلفي والغدد المحية الحويصلية مبعثرة Scattered أو جانبيـة . الرحـم عبارة عن أنبوبة وسطية ملتفة تفتح في الغالب مع المهبل بالقرب من الثقب الذكري . تتطفل الديدان في الأسماك العظمية Teleost fishes والحلقيات المائية Aquatic annelids .

ونلفت نظر الدارس إلى أن عالم الطفيليـات Yamaguti (1959) قد وضع الـ Caryophyllaeid Cestodes كرتبة ثالثة ضمن طويئفـة السستوداريا Subclass Cestodaria إلا أن العالمين Joyeux & Baer (1961) قاما بتصنيف الديدان ضمن السستودا الحقيقية Eucestoda ولكن ضمن رتبة الـ Pseudophyllidea . ونحن في هذا المرجع نتبع ما قـام به علماء آخرون من وضع الديدان في رتبة مسـتقلة بذاتـها مـع رتـب السستودا الحقيقية الأخرى على الرغم من كونها لا ينقسم فيها الجسم إلـى أسلات (Unsegmented) .

وتضم هذه الرتبة العائلات الآتية :

- Caryophyllaeidae – Balanotaeniidae
- Lytocestidae - Capingentidae

2- Order Spathebothriidea

الرأس ضعيف التطور ، غير مميز أو ذو عضو قمي يشبه القمع أو ذو عضو أو عضوين مجوفين يشبهان الفنجان . ويلاحظ في ديدان هذه الرتبة غياب الإنقباضات أو الإختناقات بين الأسلات Proglottids وهنا يلاحظ أن الأسلات مميزة داخليا . الثقوب التناسلية والثقب الرحمي بطنية أو يتم تعاقبها ظهريا وبطنيا . وتوجد الخصي في هيئة زمرتين جانبيتين (Tow Lateral bands) . المبيض متشجر أي متفرع الشكل كالشجرة (Dendritic) أما الغدد المحية فهي حويصلية أو بتعبير آخر جرابية (Follicular) ، جانبية أو مبعثرة . الرحم ملتف (Coiled) . تتطفل الديدان في الأسماك العظمية Teleost fishes .

وتضم الرتبة العائلات الآتية :

Cyathocephalidae - Spathebothriidae - Bothrimonidae.

3- Order Pseudophyllidea

الرأس ذو ميزابين ممدودين يتصفان بالضحالة Two elongated shallow bothria ويلاحظ أن أحد الميزابين ظهري والآخر بطني . العنق Neck موجود أو غائب . سلسلة الأسلات Strobila متباينة . الثقوب التناسلية Genital pores جانبية أو ظهريةأو بطنية . الخصي عديدة والمبيض خلفي . الغدد المحية جرابية وهي جانبية أو تمتد عبر الأسلة مكتنفة أعضاءا أخرى . الثقب الرحمي موجود وهو ظهري أو بطني الموقع . البيض ذو غطاء عادة ويحتوي على كوراسيديوم Coracidium . تتطفل الديدان في الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات .

تضم الرتبة العائلات الآتية :

Amphicotylidae - Bothriocephalidae
Cephalochlamydidae - Diphyllobothriidae
Echinophallidae - Haplobothriidae
Parabothriocephalidae - Ptychobothriidae
Triaenophoridae

4- Order Nippotaeniidea

يحمل الرأس ممصا مفردا قميا (At apex) . والعنــق قصــير أو غائب . السلسلة صغيرة . كل أسلة ذات مجموعة مفــردة (واحــدة) مــن الأعضاء التناسلية . الثقوب التناسلية جانبية . الخصي أماميــة والمبيــض خلفي . الغدة المحية مدمجة ومفردة وتقع بين الخصي والمبيض . قنــوات التنظيم الأسموزي شبكية . تتطفل الديدان في الأسماك العظمية .

العائلــة : Nippotaeniidae .

5- Order Lecanicephalidea

ينقسم الرأس إلى منطقتين إحداهما أمامية والأخرى خلفيــة وذلــك بواسطة ميزاب عرضي . ويلاحظ أن الجزء الأمامي من الــرأس يشــبه الوسادة أو يكون ذو مسابر أو مجسات غير مسلحة . أما الجزء (المنطقــة) الخلفي فيحمل في العادة أربعة ممصــات . العنــق موجــود أو غــائب . الخصي عديدة والمبيض خلفي . الغدد المحية جرابية وهي إما جانبيــة أو تكتنف الأسلة . الثقب الرحمي موجود في العادة . تتطفــل الديــدان فــي صفيحيات الخيشوم Elasmobranchs .

العائلات :

Adelobothriidae - Disculicepitidae - Lecanicephalidae

6- Order Trypanorhyncha

الرأس ممدود وبه اثنتان أو أربعة من التراكيب المعروفـــة بالــــ Bothridia وأربعة من المسابر أو المجسات Tentacles التي من الممكن قلبها بطنا لظهر (Eversible) والتي تتسلح بخطاطيف Hooks . وينغمـد كل مجس في غلاف داخلي مزود ببصلـــة عضليـــة Muscular bulb . العنق موجود أو غائب . بالنسبة للسلسلة يلاحظ أن الأسلات المثقلة تنفصل لتخـــرج مـــع الـــبراز (Apolytic) أو تحتفـــظ السلســـــلة بأســـــلاتها (Anapolytic) أو تنفصل الأسلات مبكرا وهي في صورة غير ناضجـــة (Hyperapolytic) الثقوب التناسلية جانبية ومن النادر أن تكون بطنـــية . الخصي عديدة والمبيض خلفي . الغدد المحية تماثل تلك الموجودة في الـــ Pseudophyllidea . الثقب الرحمي Uterine pore موجود أو غائب . تتطفل الديدان في الأسماك صفيحية الخيشوم Elasmobranchs .

تضم الرتبة العائلات الآتية :

Dasyrhynchidae	Eutetrarhynchidae	Gilquiniidae
ymnorhynchidae	Hepatoxylidae	Hornelliellidae
Lacistorhynchidae	Mustelicolidae	Otobothriidae
Paranybeliniidae	Pterobothriidae	Sphyriocephalidae
Tentaculariidae	Mixodigmatidae	Rhinoptericolidae

7- Order Aporidea

الرأس ذو ممصات بسيطة أو ميازيب Grooves وقنـــــة مســـلحة Armed rostellum . الإختناقات أو الإنقباضات بين الأسلات غائبـــة وتتميز الأسلات داخليا . تغيب في الديدان الثقـــوب والقنـــوات التناســـلية وكذلك تغيب الذؤابة والأوتيب وغدة مهليس . الديدان خنثوية وبصفة نادرة توجد ديدان منفصلة الجنس Dioecious . الخلايا المحية تختلط بالخلايـــا

المبيصية . تتطفل الديدان في الأوريات Anseriformes والمعـروف أن رتبة الأور هي رتبة من الطيور المائية

العائلة : Nematoparataeniidae

8- Order Tetraphyllidea

الرأس دو Bothridia عالية التباين وفي بعض الأحيان يكون أيضا دو خطاطيف Hooks ، أشواك Spines أو ممصات Suckers . يلاحظ بصفة عامة أن الأسلات تنفصل مبكرا وهي في صـورة غـير ناضجـة (Hyperapolytic) الديدان حتى وفي حالات نادرة تكـون منفصلـة الجنس Dioecious . الثقوب التناسلية جانبية . الخصي عديدة والمبيـض خلفي . الغدد المحية جرابية وتوجد في الحقلين الجانبيين . الثقب الرحمـي موجود أو غائب . تتطفل الديدان في صفيحية الخيشوم Elasmobranchs العائلات :

Onchobothriidae - Phyllobothriidae - Trilocularidae - Dioecotaeniidae.

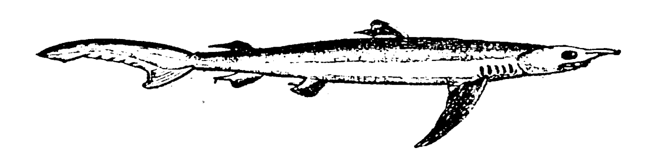
9- Order Diphyllidea

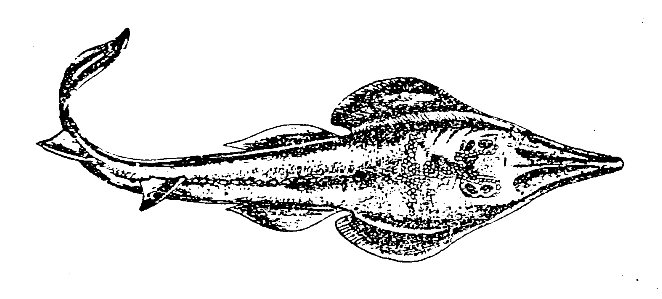
الرأس دو سويقة Peduncle مسلحة أو غير مسلحة كمـا توجـد اثنتان من الـ Bothridia تشبهان الملعقة ، يتم تبطينهما بأشـواك دقيقـة وفي بعض الأحيان تنقسم كل منهما إلى اثنتين بواسطة حافة طولية وسطية . قمة الرأس ذات عضـو قمـي طفيـف أو ذات قنـة كبـيرة Large rostellum تحمل مجاميع ظهرية وبطنية من الخطاطيف التي تأخد شكل حرف (T) . سلسلة الأسلات أسطوانية Cylindrical الخصي عديـدة ، أمامية والمبيص خلفي . الغدد المحية جرابية (حويصلية) ، جانبية أو تحيط

بأعضاء أخرى . الثقب الرحمي غائب ، الرحم أنبوبي Tubular أو كيسي Saccular . تتطفل الديدان في صفيحية الخياشيم Elasmobranchs .

العائلات :

Ditrachybothridiidae - Echinobothriidae





القرش الأزرق والحلوان
من الأسماك صفيحية الخيشوم

10- Order Litobothridea

يوجد ممص قمي مفرد جيد التطور . الأسلات الأماميـــة محـــورة وتظهر الشكل الصليبي Cruciform عند عمل القطاع العرضي . العنـــق غائب . سلسلة الأسلات مفلطحة ظهرا لبطن وذات أسلات عديدة يحتـــوي كل منها على مجموعة واحدة من الأعضاء الجنسية . تكتنف الحافة الخلفية لأسلة الحافة الأمامية للأسلة التي تأتي بعدها (Craspedote) وقد تنفصـل الأسلات المثقلة لتخرج مع براز العائل (Apolytic) أو تستمر الأســلات (Anapolytic) . الخصيات عديدة وتقع قبل المبيض . الثقوب الجنسية أو التناسلية جانبية . المبيض ذو فصين أو أربعة فصوص ويقع خلفيا . الغـدد المحية جرابية . تتطفل الديـــدان فـــي صفيحيـــة الخياشـــيم . العائلـــة : Litobothridae .

11- Order Proteocephalata

الرأس ذو أربعة ممصات وفي الغالب يوجد عضو قمي بارز وفي بعـــض الأحيان تكون هناك قنة مسلحة Armed rostellum . العنق موجود عادة . الثقوب التناسلية جانبية . الخصي عديدة والمبيض خلفي . الغدد المحيـــة جرابية وهي في العادة جانبية . الثقب الرحمي موجود أو غائب . تتطفــل الديدان في الأسماك والبرمائيات والزواحف .

العائلات :

Proteocephalidae - Moticellidae

12- Order Cyclophyllidea

الرأس عادة ذو أربعة ممصات . القنـــة Rostellum موجـــودة أو غائبة وهي إما مسلحة أو غير مسلحة . العنق موجود أو غائب . سلســـلة الأسلات في العادة ذات قطـــع (أســـلات) واضحـــة . الديـــدان خنثويـــة

Monoecious وفي حالات نادرة تكون منفصلة الجنس Dioecious الثقوب التناسلية جانبية (بطنية في الـ Mesocestoididae). الغدة المحية مدمجة ومفردة (مزدوجة في الـ Mesocestoididae) وتقع إلى الخلف من المبيض (أمام أو تحت المبيض في الـ Tetrabothriidae). الثقب الرحمي Uterine pore غائب. تتطفل الديدان في البرمائيات والزواحف والطيور والثدييات.

تضم الرتبة العائلات الآتية :

Amabilliidae	Anoplocephalidae	Catenotaeniidae
Davaineidae	Dilepididae	Dioecocestidae
Diploposthidae	Hymenolepididae	Mesocestoididae
Nematotaeniidae	Progynotaeniidae	Taeniidae
Tetrabothriidae	Triplotaeniidae.	

الفصل الثاني عشر
الستودا الحقيقية
الرتب الثانوية

Eucestoda: minor orders

الفصل الثاني عشر

ينظـــر إلـــــى رتبتـــي الـــــ Pseudophyllidea والـــــ Cyclophyllidea على أنهما الأكثر أهمية وذلك من حيـــث تضمنـــهما لديدان تتطفل في الإنسان وحيواناته الأليفة أما الرتب الأخرى فقد ينظــــر إليها على أنها أقل أهمية ولا يعني ذلك إغفالها على الإطلاق ولذلك ســوف نتعرض لها في هذا الفصل في شيء من الإيجاز مع ذكر بعض الأنــــواع ودورات حياتها . ومع أننا قد أشرنا إلى جميع الرتب عند تناولنا للتقســـيم فإننا لا نرى ما يمنع معاودة الحديث عن ما يمكن أن نسميه بالرتب الثانوية والتي تتمثل في الآتي :

Order Caryophyllidea

تعتبر الـــ Caryophyllidea بمثابة طفيليات معويـــة Intestinal parasites في أسماك المياه العذبة فيما عدا القليل من الديدان الذي يصــل إلى البلوغ في سيلوم Coelom حلقيات المياه العذبة من قليلات الأشواك : Freshwater oligochate annelids . وجميع هذه الديدان يحتوي فيــها الجسم على مجموعة واحدة من الأعضاء التناسلية (Monozoic) ولا يبدو فيها أي أثر لتأسل داخلي Internal proglottisation أو تفلق خـــــارجي External segmentation . والرأس في ديدان هذه الرتبـــــة لا يكــون مسلحا أبدا وهو في العادة بسيط كلية ، يحمل تجاويفا صغيرة ضحلـــــة أو يكون مكشكشا (Frilled) أو ناعما . وتفتقر بعض الأنواع إلـــى الــرأس ويلاحظ أن النهاية الأمامية للدودة متحركة جدا وتوظف كمثبت Holdfast . وتحدث بعض الأنواع جيبا في جدار أمعاء العائل تعيـــش فيــه دودة أو أكثر .

وتمتلك كل دودة مجموعة واحدة من الأعضاء التناسلية الذكريـــة والأنثوية . وفي الغالبية نجد أن المبيض يقع بالقرب من النهاية الخلفيـــة .

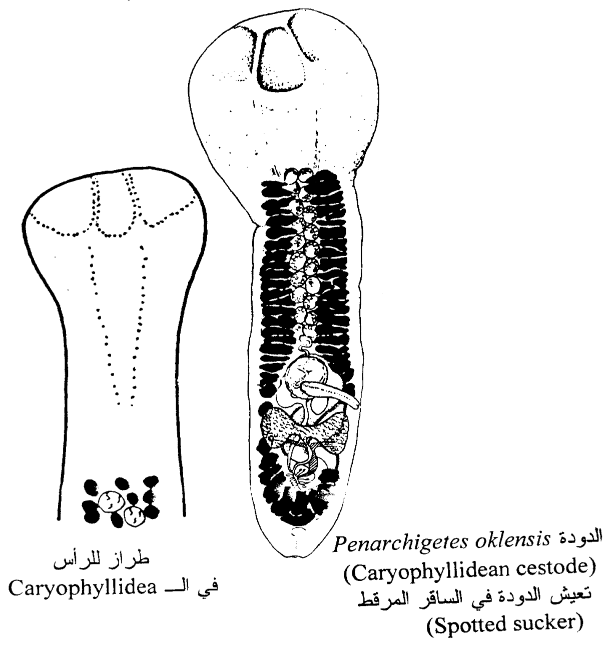
وتملأ الخصي الحقل الوسطي من الجسم كمـــا يلاحـــظ أن الحويصـــلات المحية تكون في الغالب جانبية . وفي هذه الديدان تفتح الثقوب التناســـلية الذكرية والأنثوية بالقرب من بعضها على السطح البطني (وسطية بطنية) .

وتعتبر أسماك الصلـــور Catfishes والمنـــوه الحقيقـــي : True minnows (cyprinidae) وأسماك الساقر Suckers (الأخيرة أســـماك نهرية من فصيلة الشبوط) – نقول تعتبر هذه الأسماك بمثابة العوائل الأكثر شيوعا بالنسبة للديدان . ويلاحظ أن الـــ .Glaridacris spp التي يســـود بينها النوع *G. catostomi* توجد بوفرة في أســـماك الســـاقر Suckers (catostomus spp.) في أمريكا الشمالية . وعلى الجانب الآخر نجـــد أن العوائل الوسيطة تتمثل في الحلقيات المائية Aquatic annelids . فبعـــد أن تؤكل البيضة بواسطة الحيوان الحلقي قليل الأشـــواك (Oligochaete) يفقس الاونكوسفير Oncosphere ويخترق السيلوم وهناك ينمو إلى طـــور الـــ Procercoid ذو الســـيركومير البـــارز Prominent cercomer .وعندما يؤكل العائل الوسيط بواسطة الســـمكة يفقـــد الـــ Procercoid السيركومير وينمو مباشرة إلى الدودة البالغة Adult .

ويجب أن ننوه إلـــى أن الـــ Caryophyllidea تشـــابه الـــ Pseudophyllidea إلا أن الاختلافات الرئيسية تتمثل في غيـــاب الـــ Plerocercoid والطور البالغ ذو السلسلة Strobilated adult في الـــ Caryophyllidea كما أن الـــ Caryophyllideans تستخدم الحلقيـــات كعوائل وسيطة في حيـــن تقـــوم الـــ pseudophyllideans بتوظـــيف القشريات Crustaceans في هذا الخصوص أي كعوائل وسيطة .



رؤوس الديدان في رتبة الـ Caryophyllidea



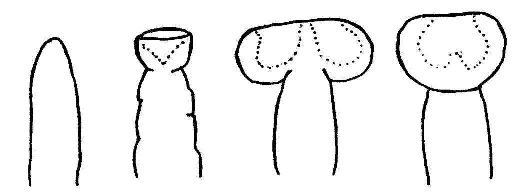
طراز للرأس
في الـ Caryophyllidea

الدودة *Penarchigetes oklensis*
(Caryophyllidean cestode)
تعيش الدودة في الساقر المرقط
(Spotted sucker)

Order Spathebothriidea

تضم هذه الرتبة طفيليـــات غريبـــة تصيـــب الأســـماك العظميـــة (Teleost fishes) التي تعيش في المياه المالحة والعذبة . وأكثر صفـــة تلفت النظر في هذه الديدان هي الغياب الكامل للانقباضات أو الاختناقـــات بين الأسلات بمعنى أن التفلق Segmentation يغيب بيـــد أن الأســـلات تتميز داخليا . والرأس في الديدان يفتقـــر دائمـــا إلـــى الغـــلاف الواقـــي Armature . وربمـــا يكـــون الـــرأس غـــير متمـــيز كليـــا Totally undifferentiated كما في الـ Spathebothrium أو قد يكون بمثابـــة عضو ضحل قمعي الشكل كما في الـ Cyathocephalus أو ربما يتكون من عضو أو عضوين يشبهان الكـــوب أو الفنجـــان . الثقـــوب التناســـلية Genital pores بطنية وتقع الخصي على هيئـــة زمرتيـــن جـــانبيتين . المبيض متشجر (Dendritic) أما الغدد المحية فهي حويصلية (جرابيـــة) وهي إما جانبية أو مبعثرة . الرحم يشبه الورديـــة Rosettelike ويفتـــح بطنيا ، في العادة بالقرب من الثقب المهبلي Vaginal pore .

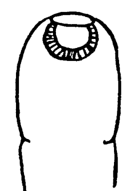
دورات الحياة غير معروفة . وعلـــى الرغـــم مـــن أن الأهميـــة الاقتصادية لهذه الديدان ليست معروفة أيضا فإنها تظل أي الديدان مجموعة حيوانية مهمة تحتـــاج إلـــى المزيـــد مـــن الدراســـات . ويعتـــبر الـــ Bothrimonus هو الجنس الشائع في أمريكا الشمالية .



طرز الرأس في رتبة الـ Spathebothriidea

Order Nippotaeniidea

تحتوي هذه الرتبة على جنس واحد فقط هو الـــ Nippotaenia . وهي شريطيات صغيرة تصيب الـ Japanese fish . لا تمتلك الديــــدان رأسا خاصا ولكن يوجد فقط ممص مفرد Single acetabulum (راجـــع ما سبق ذكره في الفصل الحادي عشر) .

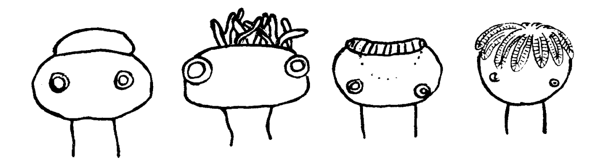


شكل يبين الرأس في رتبة الـ Nippotaeniidea

Order Lecanicephalidea

رتبة صغيرة يقتصر تطفلها على الأســـماك صفيحيـــة الخيشـــوم Elasmobranchs . ينقسم الرأس إلى منطقتين إحداهما أمامية (أو علوية) تشبه القرص أو الوسادة وفي بعض الأحيان تحمل هذه المنطقة مجسات أو مسابر Tentacles أما المنطقة الأخرى فهي خلفية (أو سفلي) وتحمل عادة أربعة ممصات . وتشبه هـــذه الممصـــات تلـــك الموجـــودة فـــي الــــ Cyclophyllideans . الجهاز التناسلي يتطابق عمليا مع ذلك الخـــاص بالـــ Tetraphyllids . دورة الحياة غير معروفة إلى حد كبير .

(e.g. Lecanicephalum sp from spiral valve of elasmobranchs)



طرز الرأس في رتبة الـ Lecanicephalidea

Order Trypanorhyncha

الرأس في الـ Trypanorhynchans هو بمثابــة عضـــو غــير عادي وهو في العادة ممدود وبه اثنتان،أو أربعة من الـــتراكيب الضحلــة المعروفــة بالـــ Bothridia والتـــي ربمـــا تغطـــي بـــــ Minute microtriches . وتخرج من قمة الرأس أربعة من المجسات Tentacles التي يمكن قلبها بطنا لظهر (Eversible) . ويلاحظ أن هذه المجســات أو المسابر ضامرة Atrophied فـــي الـــ Apororhynchus . وتتســلح المجسات بصف من الخطاطيف Hooks والأشواك Spines والتي يختلف شكلها وترتيبها في كل نوع . وينغمد كل مجس في غلاف مسبري داخلـــي مزود عند قاعدته ببصلة عضليـــة Muscular bulb . وتوجـــد عضلـــة ساحبة Retractor muscle عند قاعدة البصلة ، تسري أو تسلك خــــلال غلاف أو غمد المجس لتندمج داخل طرف المجس ذاته . وعند تقلـــص أو انقباض العضلة الساحبة فإنها تعمل على انغماد المجس وبذلك ينفصل عــن أنسجة العائل أما عند انقباض أو تقلص البصلة فإنها تعمل على انـــدلاق أو إبراز (Evaginate) المجس دافعة إياه بعمق في جدار أمعـــاء العـــائل . وتشبه هذه العملية التي وصفناها توا إلى حد كبير جدا تلك التي تحدث مــع خرطـــــوم Proboscis أي مــــن الاكانثوســــــــيفالات (Phylum . Acanthocephala)

العنق موجود أو غائب وتختلف السلسلة من انفصال الأسلات مبكرا وهي في صورة غير بالغة Hyperapolytic إلى الاحتفــــاظ بالأســـلات Anapolytic ويلاحظ أن أسلات الـــ Trypanorhynchans مطابقة جدا من الناحية المورفولوجية لتلـــك الخاصـــة بالـــ Tetraphyllideans . وكقاعدة نجد أن المبيض يتكون من فصين (Bilobed) ويقع خلفيا . الغدد المحية Vitellaria حوصلية (جرابية) ، قشرية ، وجانبية أو محيطة باللب

(Circummedullary) . الرحم عبارة عن كيس بسيط ويقع عـــادة فـــي الثلثين الأماميين للأسلة المثقلة أو الحاملة Gravid segment . الخصـــي قليلة أو متعددة وتقع نحو اللب (Medullary) . وفي الغالب يلاحـــظ أن كيس الذؤابة والذؤابة يتسمان بالضخامة بالنسبة للأسلة . الثقوب التناســلية جانبية الموقع .

وتتطفل الديدان البالغة في الأمعاء الحلزونيــة Spiral instestine للقروش Sharks وأسماك الراي Rays . وتشيع الميتاسستودات المعديـــة Infective metacestodes في الرخويات البحرية Marine molluscs والقشريات والأسماك . وقد وجـــد كـــل مـــن Sakanari و Moser أن العدوى التجريبية للـــ Copepods بالكوراسيديومات Coracidia الخاصة بالـــ *Lacistorhynchus tenuis* ينشأ عنها التطور إلـــى Procerciods ويحدث النمو إلى الـــ Plerocercoids بعـــد أكلـــها بواســطة الســمكة المعروفة باسم Mosquitofish . وبعـــد إطعـــام القـــروش (Leopard sharks) بالأسماك المصابة تتكون الديـــدان (Immature adults) . أن دورة الحياة هذه تشابه تلك الخاصة بنوع آخر مـــن الديـــدان هـــو الـــ *Grillotia erinaceus* ولكن بعض الأفراد الأخرى في هذه الرتبة ليـــس لها بيض مغطى Operculated eggs تنطلـــق منـــه الكوراســيديومات المهدبة Ciliated coracidia .

الدودة *Grillotia erinaceus*

العـــائل النـــــهائـــي : Raia spp

المـــــــوضـــــــع : الأمعاء

العـــائل الوسيط الأول : *Pseudocalanus elongatus*

Acartia longiremis

Paracalanus parvis / *Temora longicornis*

العائل الوسيط الثاني : - Gadus spp

Lophius piscatorius

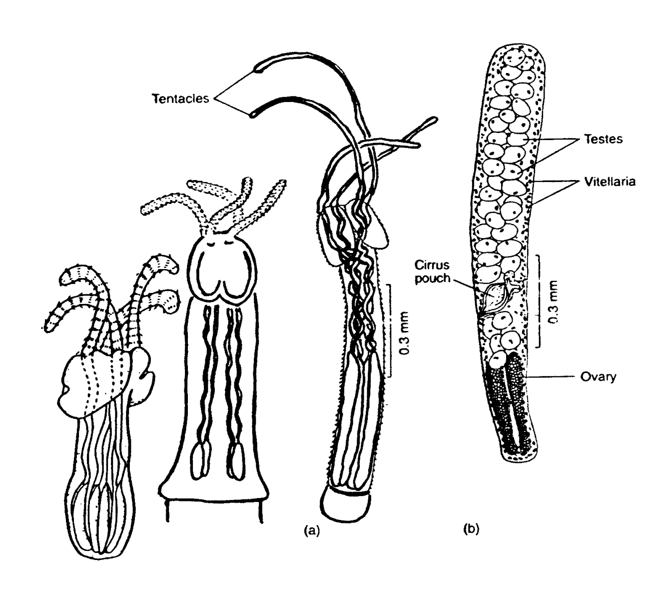
على الدارس مراجعة الشكل المورفولوجي لهذا النوع ضمن الرسم المرفق . يلاحظ أن عينات الطفيلي يتجاوز طولها في أحوال نادرة (٦٠ مم) . وتصبح الأسلات الخلفية منفصلة وهي في الغالب توجد حوة . ومن ناحية أخرى نجد أن كل مجس أو خرطوم عبارة عن أنبوبة مبطنة داخليا بخطاطيف من أحجام مختلفة ولذلك فإنه عند اندفاع المجس يكون الجانب المشوك نحو الخارج .

دورة الحياة Life cycle

تشبه دورة الحياة تلك الخاصة بالـ Pseudophyllidea . وتتكون الأجنة في البيض عند وصوله إلى ماء البحر وذلك في غضون ثمانية أيام وينجم عن الفقس كوراسيديومات مهدبة . وعندما تؤخذ الأخيرة بواسطة الـ Copepdos فإنها أي الكوراسيديومات تتطور إلى Procercoids تشبه تلك الخاصة بالـ Pseudophyllids . وعند ابتلاع العوائل الوسيطة المصابة (Infected copepods) بواسطة العوائل الوسيطة الثانية (أسماك بحرية عظمية) تتحرر اليرقات وتثقب خلال جدار القناة الهضمية لتتكيس تحت الطبقة المصلية Serous layer أو الغشاء البريتوني Peritoneum الخاص بجدار الجسم .

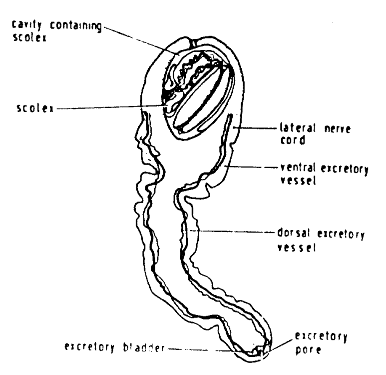
وفي بعض الأحيان يطلق على الـ Plerocercoid اسم الـ Plerocercus وذلك لوجود الكيس الخلفي الذي يدعى Blastocyst . وربما توجد الـ Plerocerci بوفرة في لحم سمكة معينة أو في الأربيانات Shrimps مما يجعلها غير شهية وبذلك يتأثر تسويقها . ويعد هذا الأمر بمثابة أهمية اقتصادية معروفة .

وتوجد أنواع أخرى متعددة في القروش وأسماك الـــراي Rays ولكـــن دورات حياتها لم يتم التوصل إليها . أن اليرقات الأكثر تطورا تكون في الغـالب Plerocercoids ولكنها أحيانا تكون عبارة عن Cysticercoids والحقيقـة أن المعلومات عن دورات الحياة قليلـــة . وفـــي بعــض الأنـــواع تتكـــون الـــــ Procercoid وفي أنواع أخرى قد تكون الكوراسيديومات قادرة على التطـــور مباشرة إلى طور أو مرحلة الـ Plerocercoid (Mudry & Dailey, 1971) .

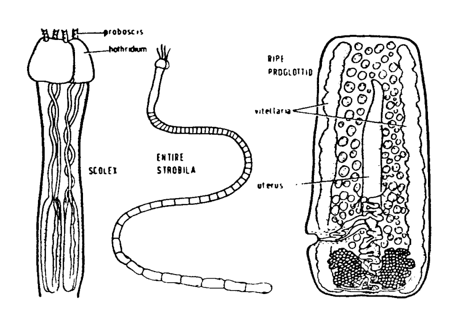


الشكل المورفولجي للـــ Eutetrarhynchus (Trypanorhynch genus)
(a) الرأس Scolex (b) أسلة Proglottid

الرأس في رتبة الـــ Trypanorhyncha



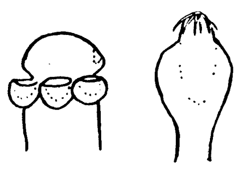
يرقة الـ Plerocercoid الخاصة بالدودة *Grillotia heptanchi*
لاحظ أن الرأس منغمد في الجزء الأمامي من هذا الطور اليرقي



Grillotia erinaceus
(order Trypanorhyncha)

Order Aporidea

الرأس ذو ممصات بسيطة أو ميازيب Grooves وقنة مســلحة Armed rostellum . وقد تم وصف الديدان لأول مرّة في التم أو الأوز العراقــي Swans (راجع الفصل السابق) .



الرأس في رتبة الـ Aporidea

Order Tetraphyllidea

تحتوي هذه الرتبة في الغالب على شريطيات صغيرة تتطفل فــي الأسماك صفيحية الخيشوم Elasmobranchs . دورة حياة هذه الطفيليـات ليست معروفة على الوجه الأكمل . وتشتهر الديدان بــالاختلاف الملفـت للنظر في أشكال الرأس وبصفة أساسية توجد أربعة من الـــتراكيب التــي عرفناها من قبل باسم الـــ Bothridia والتــي ربمــا تكــون مســوقة (Stalked) أو جالسة بدون ساق (Sessile) بمعنى أنها تتصل بالقـــاعدة مباشرة ، وهي أي التراكيب المذكورة قد تكون ناعمة Smooth أو مســننة (محززة) Crenate وقد تنقسم إلى غريفات أو تجاويف صغــيرة Loculi أو وحدات كبيرة . وفي الغالب توجـــد ممصـــات إضافيـــة أو مســاعدة Accessory suckers و / أو خطاطيف Hooks أو أشـــواك Spines . وقد يوجد على بعض الديدان عضو قمي مسوق يشبه الممص يطلق عليـــه الـــ Myzorhynchus . العنق موجود أو غائب ويلاحـــظ أن السلسـلة

Strobila والأسلات Proglottids تتطابق بصورة جوهرية مع تلك الخاصة بالـ Lecanicephalidea والـ Trypanorhyncha . وكما هو الحال في أفراد هاتين الرتبتين الأخيرتين نجد أن الـ Tetraphyllideans البالغة تتطفل في الأمعاء الحلزونية Spiral intestine الخاصة بصفيحية الخياشيم . وبالمثل تتشابه دورات الحياة .

وإلى الآن لم تكتشف دورة كاملة ولكن الـ Infective plerocercoids شائعة في الرخويات Molluscs والقشريات Crustaceans والأسماك . وبلا ريب تعتبر الأسماك بمثابة عوائل حافظة Paratenic hosts وقد يكون الحال كذلك في بعض الرخويات والقشريات.

Hyperapolysis

تعتبر هذه الظاهرة من خصائص أو صفات الرتبة حيث تتضمن تحرر أسلات فردية Individual proglottides وهي في صورة غير ناضجة أو غير بالغة (Immature) ومن ثم تتطور مستقلة عن السلسلة Strobila وعن بعضها البعض . وقد درست هذه العملية جزئيا في الدودة: *Trilocularia acanthiaevulgaris* التي تعتبر طفيليا شائعا في السمكة المعروفة بكلب البحر الشوكي Spiny dogfish واسمها العلمي *Squalus acanthias* . وتوجد عدة أشكال يتضمنها تتابع التطور في أمعاء السمكة وهي :

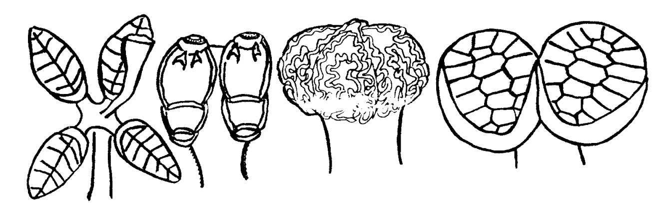
أ- الطور الطفولي الشبيه بالـ Plerocercoid الذي يوجد في معدة السمكة والذي يهاجر إلى الصمام الحلزوني Spiral valve في الصيف المبكر (مايو - يوليو) .

ب- يتطور الطور السابق إلى شكل قريب من البالغ يمكن أن يستخدم معه التعبير Immature near-adult form حيث يحدث ذلك في (يونيو – يوليو) .

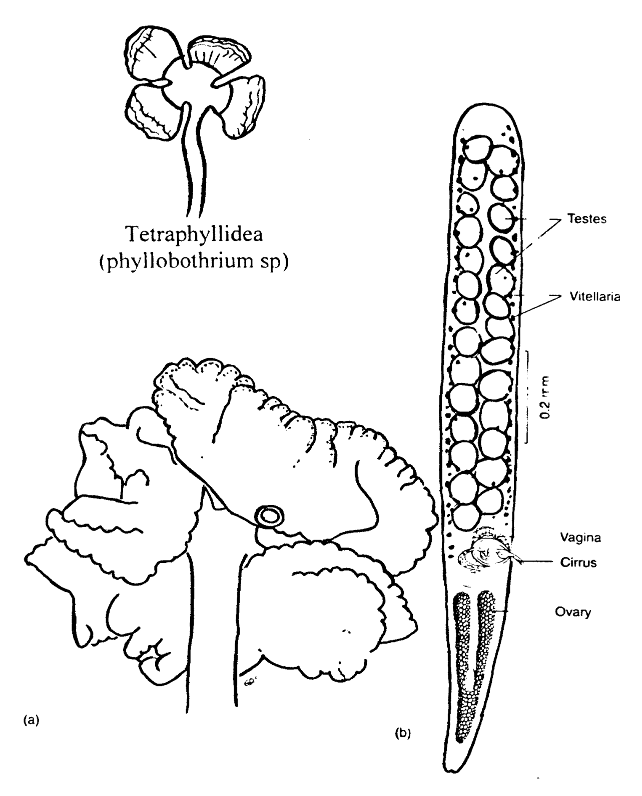
جـ- تتحرر أسلات غير ناضجة أو غير بالغة تصل إلى النضج أو البلوغ الجنسي Sexual maturity في غضون أسابيع قليلة وذلك ككائنات فردية في الأمعاء .

ويمكن القول أن هناك تكيفا واضحا يتمثل في تطور العديد من الأشواك الكبيرة الناتئة المتجهة خلفيا وذلك على النهاية الأمامية للأسلات الحرة حيث تقوم هده الأشواك بمساعدة الأسلات الحرة كي تحتفظ بوضعها في الأمعاء (تتعلق الأسلات الحرة غير البالغة بمخاطية الأمعاء بواسطة هذه الأشواك الأمامية) وعند النضج تنفصل الأسلات المثقلة Gravid proglottids حيث تترك المخاطية وتغادر المستقيم إلى الخارج . وعندما تصل الأسلات المثقلة إلى ماء البحر فإن بيضها يتحرر .

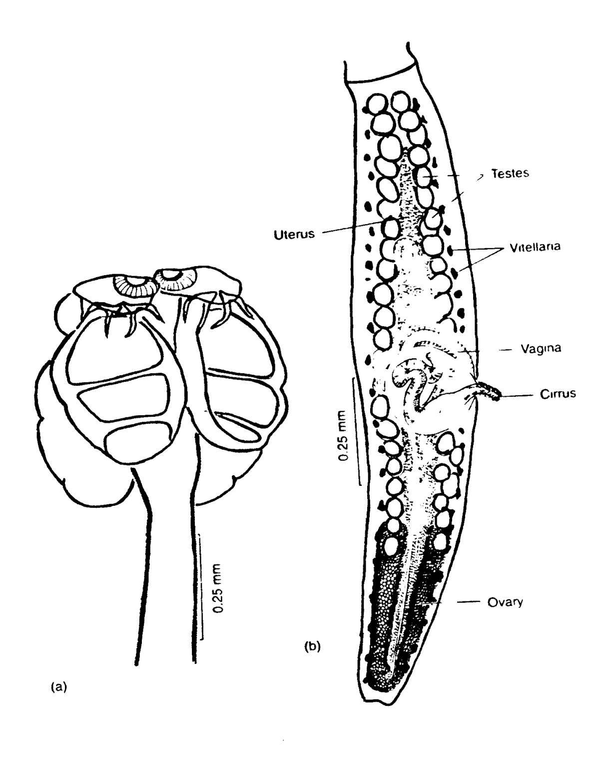
ويمكن القول أن الانخراط الموسمي Seasonal strobilisation في الديدان الموجودة في الصمام الحلزوني Spiral valve وكذا تطور الأسلات الحرة المنفصلة من الدودة ربما يكونا مرتبطين بدرجة حرارة الماء ومستويات الهرمون التناسلي الناتج عند تزاوج السمكة .



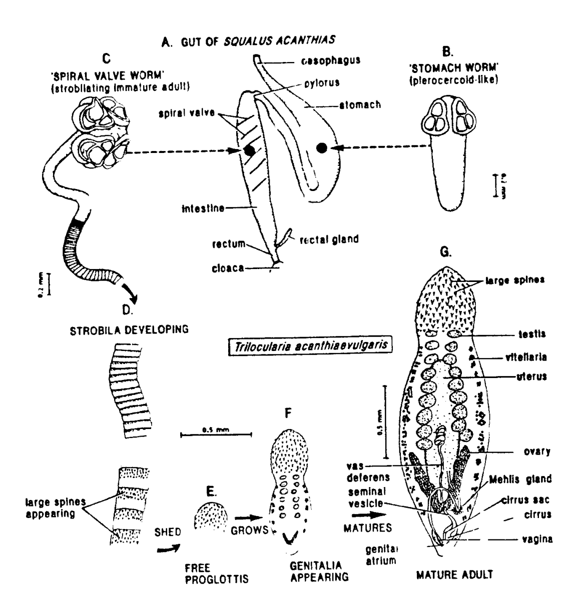
نماذج من الرؤوس في رتبة الـ Tetraphyllidea



Phyllobothrium kingae
(Tetraphyllidean cestode)
(a) بوبريديا غير مسلحة Unarmed bothridia
(توجد ممصات مساعدة)
(b) اسله



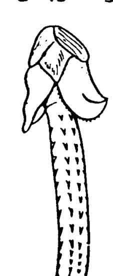
Acanthobothrium urolophi
(Armed tetraphyllidean)
Proglottid أسلة (b)   Scolex راس (a)



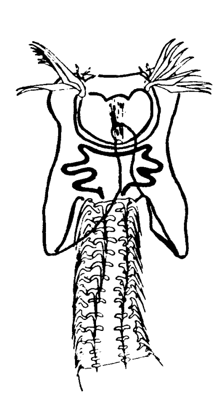
Trilocularia acanthiaevulgaris الدودة
(Spiny dogfish) مراحل من التطور في أمعاء السمكة

Order Diphyllidea

تعيش الديدان البالغة في صفيحية الخياشيم Elasmobranchs أمـــا الأطوار اليرقية فتوجد في القشريات والرخويات . وقد نالت هـــذه الرتبـــة القليل من الدراسة ويمكن مراجعة ما سبق من حديث عنها فـــي الفصـــل السابق .



Diphyllidea
(Echinobothrium sp)



طراز الرأس في رتبة الـــ Diphyllidea

Order Litobothridea

تتطفل ديدان هذه الرتبة في صفيحية الخياشيم . يوجد ممص قمـــي مفرد جيد التطور . الأسلات الأمامية محورة وتظـــهر الشـــكل الصليبـــي Cruciform عند عمل القطاع العرضي . العنق غائب (راجع مــا ســبق ذكره في الفصل الحادي عشر) .



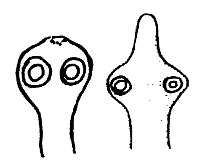
طراز الرأس في الـــ Litobothridea

Order Proteocephalata

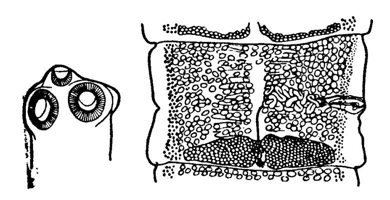
الـــ Proteocephalatans هي طفيليات في أسماك المياه العذبـــة والبرمائيات والزواحف . تشبه الرؤوس كثيرا تلك الموجـــودة فـــي الـــ Cyclophyllideans حيث تحمل أربعة ممصات بســيطة وفـــي بعــض الأحيان يوجد غلاف واقي Armature أو قنة Rostellum . ومن حيــث الأسلات فهي مثل تلك الخاصة بالـــ Tetraphyllidea . الثقوب التناسلية جانبية . المبيض خلفي وتملأ الخصي المتعددة أغلب المنطقـــة الموجـــودة أمامه . الغدد المحية جرابية وتوجد عند الحواف الجانبية للأسلة .

يكون البيض محتويا على الأجنة (Embryonated) عند وضعـــه ويتم فقسه عندما يبتلع بواسطة العائل الوسيط المناسب . وتعـــرف دورات الحياة الكاملة للعديد من الأنواع حيث يستخدم حيوان قشري كعائل وســيط (Cyclopoid crustacean intermediate host) . وفي هــذا العـــائل الوسيط يتطور الاونكوسفير إلى الـ Procercoid (الـ Plerocercoid I وفقا لبعض المؤلفين) . ويمتلك هذا الميتاسستود (Metacestode) الأخـير رأسا جيد التطور وسيركومير Cercomer عند النهاية الخلفيـــة . وفـــي بعض الأنواع يعدي الـ Procercoid مباشرة العائل النهائي بينمـــا فـــي أنواع أخرى يقوم بثقب الأحشاء لبعض الوقت قبل العودة والنضـــج فـــي تجويف الأمعاء . إن فعل الثقب الذي يحدثه الـــــ Plerocercoid (كمـــا يعرف الآن بسبب فقد الســــيركومير عنـــد اخـــتراق جـــدار الأمعـــاء = Plerocercoid II) ربما يكون ذو إمراضية عالية بالنسبة للعائل . وعلـــى سبيل المثال نجد أن النوع *Proteocephalus ambloplitis* الموجود في أمريكا الشمالية يسبب أحيانا خصيا للسمكة العائل .

ويمكننا الآن القول أن الجنس الرئيسي هو الـ Proteocephalus حيث توجد أنواع متعددة تابعة له في أسماك المياه العذبـــــة والبرمائيـــات والزواحف . ويعتبر الـ *Proteocephalus filicollis* هو النوع الشـــائع في بريطانيا حيث يصيب السمك شائك الظهر Sticklebacks ففي نــــوع من هذا السمك (*G. aculeatus*) تتوزع الديدان البالغة بالتســـاوي بيـــن النصفين الأمامي والخلفي من الأمعاء .



طراز الرأس في الـ Proteocephalata



الدودة *Proteocephalus osculatus*
(order Proteocephalidea)

الفصل الثالث عشر
السستودا الحقيقية

رتبة الـ Cyclophyllidea



الفصل الثالث عشر

Order Cyclophyllidea

رؤوس الديدان في كل من رتبتي الـــ Cyclophyllidea والـــ Proteocephalata ذات أربعة ممصـــات (Acetabula) . وفـــي هـــذه الديدان تنقسم البرنشيما إلى مناطق نخاعية واضحة وأخرى قشرية ممتـــدة نسبيا ويتم تحديد هذه المناطق بواسطة عضلات طولية . وقد قام كل مـــن Brooks و Mclennan بوضع الرتبتيـــن المشـــار إليـــهما فـــي الـــ Proteocephaliformes إلا أننا سوف نحافظ على الفصل التقليدي بيـــن الرتبتين .

إن الملمح المورفولوجي الذي يميز رتبة الـــ Cyclophyllidea يتمثل في وجود غدة محية مفردة ومندمجة تقع إلى الخلف مـــن المبيـــض (Single compact, postovarian vitelline gland) . ويلاحـــظ أن القنة Rostellum التي تحمل عادة خطاطيفـــا (Armature of hooks) تكون موجودة في الغالب . الثقوب التناسلية جانبية باستثناء عائلـــة الـــ Mesocestoididae التي تكون فيها هذه الثقوب بطنية وسطية . ويختلف عدد الخصي من واحدة إلى عدة مئات حيث يعتمد ذلك علـــى النـــوع . معظم الأنواع صغيرة نوعا على الرغم من كون البعض عملاقا حيث يبلـــغ طوله عشرة أمتار . ويلاحظ أن معظم الديدان الشريطية الخاصة بـــالطيور والثدييات توجد ضمن هذه الرتبة ومن ثم نستطيع القول أن ديـــدان هـــذه الرتبة تتطفل غالبا في الطيور والثدييات ونادرا ما توجد فـــي الزواحـــف والبرمائيات . وتتميز الديدان بامتلاكها لأربعة ممصـــات جيـــدة التكويـــن تترتب حول رأس صغير مستدير .

وتختلف الديدان عن الـــ Pseudophyllids في الآتي :

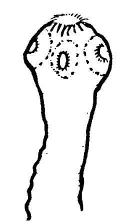
أ- الغدة المحية Vitellarium مفردة وليست جرابية أو حوصلية . (Not follicular)

ب- تدخل خلية محية واحدة فقط في تكوين البيضة .

جـ- تتمثل العوائل الوسيطة في حيوانات أرضية Terrestrial animals ومن النادر أن تكون حيوانات مائية .

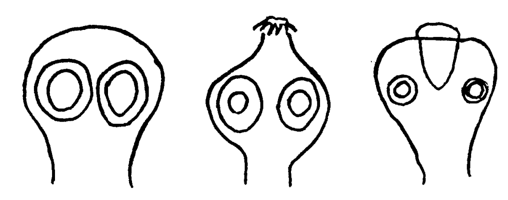
د- تمتلك الديدان سلسلة تنفصل منها الأسلات المثقلة لتخرج من العائل . Apolytic strobila

ونستطيع القول أن هذه الرتبة تتضمن أنواعا ذات أهمية طبية وبيطرية وبيولوجية .



Cyclophyllidea

Taenia solium



رؤوس الديدان في رتبة الـ Cyclophyllidea

Family: Taeniidae

تضم العائلة في العادة ديدانا شريطية كبيرة ويمكن القول أن أكـــبر ديدان الرتبة (الــ Cyclophyllideans) توجد في هـــذه العائلـــة التـــي تحتوي على أنواع ذات أهميـــة طبيـــة أو اقتصاديـــة . ويقـــع التشـــابه المورفولوجي الواضح بين معظم أنواع العائلة فيما عدا الاستثناء الملفـــت للنظر في الــ Echinococcus الذي يضـــم أصغـــر الشـــريطيات بيـــن الأجناس الأخرى .ويلاحظ وجود قنة مســلحة Armed rostellum فـــي أغلب الأنواع وهي عندما توجد فإنها تكون غير قابلة للتقلص أو الانكماش Not retractable ويتم تسليح هذه القنة في العادة بصف مـــزدوج مـــن الخطاطيف الكبيرة والصغيرة التي تمتلك شكلا مميزا . الثقوب التناســـلية مفردة وهي غير منتظمة التبادل Irregularly alternating . وكقـــاعدة يوجد عدد كبير من الخصي أما المبيض فهو عبارة عن كتلة ذات فصيـــن Bilobed mass ويقع بالقرب من الحافة الخلفية للأســـلة Proglottis . يتمثل الرحم في ساق طولية وسطية وفروع جانبية Lateral branches . وفي العادة تشاهد البيضة في البراز بدون قشرتها ولكنها تكـــون محاطـــة بغشائين ينفصلان بواسطة حواجز Septa ولذلك يرى غشاء البيضة سميكا ومخططا شعاعيا . وتتمثل الميتاسستودات Metacestodes فـــي طـــرز مختلفـــة مـــن الديـــدان المثانيـــة Bladderworms حيـــث قـــد تكـــون Cysticercus أو Coenurus أو Echinococcus (hydatid) cyst . وتستخدم الثدييات كعوائل وسيطة .

Genus: Taenia

الدودة تينياسوليم *Taenia solium*
(The pork tapeworm)

توجد في أمعاء الإنسان الدقيقة . وتعتبر هذه الدودة ذات أهمية بيطرية بالإضافة إلى أهميتها الطبية لأن الطور اليرقي الخاص بها يوجد في الخنزير والكلب ويبلغ طول الدودة (٣-٥) متر وفي أحوال نادرة يزيد الطول عن ٨ أمتار . يبلغ أتساع الرأس (٠,٦-١ مم) وتحمل القنة Rostellum ما بين ٢٢ إلى ٣٢ خطافا في صفين (دائرتين) وهنا نلاحظ أن أحد الصفين يتكون من خطاطيف كبيرة يصل طولها إلى ٠,١٤-٠,١٨مم بينما يتكون الصف الأخر من خطاطيف صغيرة تبلغ ٠,١١-٠,١٤ مم . ويصل طول الأسلة المثقلة Gravid segment إلى ١٠-١٢ مم بينما يتراوح إتساعها أو عرضها ما بين ٥-٦ مم . ويقع المبيض في الثلث الخلفي من الأسلة وهو ذو فصين كما يوجد أيضا فص ثالث إضافي . وللرحم في هذه الدودة (٧-١١) فرعا جانبيا (على كل جانب) . البيضة مستديرة على وجه التقريب ويبلغ قطرها (٤٢) ميكرومتر

وتنفصل الأسلات المثقلة أو الحاملة التي تحتوي كل منها على حوالي ٤٠,٠٠٠ بيضة في صورة سلاسل قصيرة في الغالب حيث تمر مع براز العائل . وربما تعيش الدودة في الإنسان إلى ما يزيد عن خمسة وعشرين عاما وقد توجد أكثر من دودة في الشخص الواحد .

دورة الحياة Life cycle

عندما يتم ابتلاع البيض بواسطة الخنزير فإن الجنين ذو الأشواك أو الخطاطيف الستة Hexacanth embryo يفقس في الأمعاء . وقد تم عرض فسيولوجية عملية الفقس الخاصة بالـ Taeniid eggs بواسطة سميث Smyth عام ١٩٦٣ . ويلاحظ أن الآلية الابتدائية تتكون من تحرر الأونكوسفير Oncosphere الذي يتأثر بهضم المادة اللاصقة Cement substance التي تمسك الكتل المنشورية The prismatic blocks وهذه

الأخيرة هي التي تمثل تركيب أو بنية حامل الجنيـــن Embryophore . وقد تبين أن ظروف الهضم تختلف باختلاف نوع الدودة الشريطية فنجد أنه فـــي حالـــة الـــ *T. pisiformis* والـــ *H. taeniaformis* والـــــ *E. granulosus* يتم الهضم في الـ Pancreatin وليس الببسين Pepsin ومع أنه في التينيا ساجيناتا يكون الـ Pancreatin مؤثرا إلا أن الفقـــس يحدث بتوالي معاملة البيض بالــــ Acid pepsin والعصـــارة المعويـــة (Silverman, 1954) . وعقب تحرر الاونكوسفير تتم عمليـــة التنشـــيط Activation حيث تعتمد هذه العملية فيما يبدو علـــى وجـــود الصفـــراء Bile. وهناك أملاح صفراوية مختلفة تساهم في هذا الأمر . ويأخذ الجنين المنشط طريقه خارجا من الغشاء الجنينـــي Oncospheral membrane ومن المحتمل أن تساعده علـــى ذلـــك إفـــرازات مـــن غـــدة الاخـــتراق Penetration gland . وحينئذ يقوم باختراق جدار أمعاء العائل . وفـــي النهاية يدخل الاونكوسفير إلى الأوعية الدمويـــة (Submucosal blood vessels) ليتم حمله إلى الكبد حيث يتوزع فيما بعد خلال الجسم . وفـــي حالـــة التينياســـوليم *T. solium* نلاحـــظ أن الموضـــع الرئيســـي للـــ Cysticerci هو العضـــلات المخططـــة Striated muscles . وعلـــى العموم فإن هذه الديدان المثانية (Cysticerci) قد تتطور أيضا في أعضاء أخرى مثل الرئتين والكبد والكلية أو المخ . ويطلق على هذا الطور تعبـــير الـــ Cysticercus cellulosae . ويصبح الإنسان مصابا بالدودة البالغـــة عن طريق أكل لحم الخنزير النيئ Raw pork الذي يحتوي على الديـــدان المثانية الحية أو العيوشة Viable cysticerci .

وإلى جانب الخنزير يوجد عدد من الحيوانات الأخرى التي تتخـــذ كعوائل وسيطة للطفيلي والتي تشمل الأغنام والمـــاعز والأبقـــار وكذلـــك

مجترات أخرى مختلفة بالإضافة إلى الخيول والكلاب والدببة والقـــردة إلا أن اندماج أو نشوء الـــ Cysticerci ربما يكون غير صحيح في بعـــض الحالات . وعلى العموم فإن الخنزير هو العـــائل الوســيط الرئيســي أو الأساسي لهذا الطفيلي ولو أنه في بعض الأحيان قــد تحمــل الكـــلاب أو الأغنام الـــ Cysticercus . ويجب أن نـــدرك أن الـــ Cysticercus يمكن أن تتطور في الإنسان ونستطيع القول أن عـــدوى الإنســان بالـــ Cysticerci قد تحدث عن طريق ابتلاع البيض مع الغذاء الملوث أو عـن طريق بعض العادات السيئة مثل وضع الأصابع الملوثة بالبيض في الفم أو بواسطة ما يسمى بالتمعج أو التحوي العكســـي Reversed peristalsis الذي بواسطته يحمل البيض إلى الاثناعشري Duodenum أو المعدة حيث يتم تنبيهه ليفقس .

وقد توجد الديدان المثانية (Cysticerci) في أي عضو من جســـم الإنسان ولكنها تكون أكثر شيوعا في النسيج تحت الجلد Subcutaneous tissue ثم العين Eye ثم المخ أو الدماغ Brain . ويلاحظ أن اليرقـــات التي تصل إلى المخ تتطور في البطينات Ventricles أو ســطحيا وفـــي الغالب فإنها تصبح عنقودية الشكل Racemose ومن ثم يشار إليها بالـــ Cysticercus racemosus . وفي أغلب الأحيان يحدث رد فعــل قليــل بسبب وجود الـــ Cysticercus طالما كانت حية ولكن عند موتها يحــدث رد فعل نسيجي مميز مما ينجم عنه اضطرابات فـــي الجـــهاز العصبـــي المركزي (CNS) قد يفضي بعضها إلى الموت بسرعة .

يتضح لنا مما سبق أن الإنسان من الممكن أن يمثل كلا من العـــائل النهائي والعائل الوسيط لهذه الدودة الشريطية .

وتحتاج الـ Cysticercus حوالي عشرة أسابيع لتستكمل تطورهـا في الخنزير . ويلاحظ أنه بعد حوالي شهرين تكون الدودة المثانية معديـة حيث تكون الممصات والخطاطيف متطورة بدرجة كافية مما يسمح للرأس بإلصاق أو تعليق نفسها . وتبلـغ الـ Cysticercus كاملـة التطـور ٢٠×١٠مم وتحتوي على رأس منغمد Invaginated scolex يشابه ذلـك الخاص بالدودة البالغة . وهي تستقر في النسيج الضـام بيـن العضـلات وتحاط بكبسولة أو حافظة من نسيج ضام رفيع نسبيا تم تكوينها بواسـطة العائل . وربما يتم تحديد الحويصلات غير الناضجـة Immature cysts عند عمر أسبوعين عقب العدوى . وعلى العموم فإننا نحتاج إلى حـدوث تطور الرأس قبل أن نتمكن من تحديد الـ Cysticercus بسهولة . وعنـد فحص اللحوم فإن الحويصلات التي يزيد عمرها عن سـتة أسـابيع يتـم تحديدها أو اكتشافها في التو عادة .

وتوجد الـ Cysticerci بصفة رئيسية في عضلات القلب واللسان Tongue وفي القائم الأمامي Forearm والفخذ Thigh والعنق أو الرقبة Neck ولكنها قد توجد أيضا في بعض الأجزاء الأخـرى مـن الجسـم . والحقيقة أن طول عمر Longevity الدودة المثانيـة *(C. cellulosae)* غير معروف على وجه اليقين ولكن من المحتمل أن تظل علـى حيويتـها لمدة سنة أو أكثر . وعند فحص اللحوم فإن وجود الحويصلات المتحللة أو المتكلسة يكون منخفضا وقد يرجع ذلك إلى العمر الذي تذبح عنده الخنازير عادة .

العلامات الإكلينيكية Clinical signs

في حالة إصابة الإنسان بالدودة البالغة فإنـه لا تلاحـظ تغـيرات مرضية هامة في العادة كما قد تغيب الأعراض أيضـا . وربمـا تشـمل

أعراض الإصابة بعض الاضطرابات الهضميـة Digestive disorders مثل عُسر أو سوء الهضم Dyspepsia وانحـــراف الشـهية Perverted appetite وآلام الجوع والمغص المعوي والإسهال في بعـــض الأحيـان حيث قد يكون متعاقبا مع الإمساك Constipation .

وبالنسبة لإصابة الخنازير بالديدان المثانية فإنه كقاعدة لا تظهر هذه الحيوانات علامات مرضية . وعلى العموم فإنه قد تم وصف زيـادة فـي حساسية الخرطوم Snout وشلل اللسان أو قد تحدث بعض الارتعاصـات Convulsions وربما تظهر الكلاب المصابة بحويصـلات فـي المـخ أعراضا تشابه تلك الخاصة بداء الكلب أو السعار Rabies .

التشخيص : Diagnosis

عند تشخيص الإصابة بالدودة البالغة في الإنسان يكـون مظـهر الأسلات المثقلة في البراز ذو أهمية في التفرقة بين التينيا سوليم والتينيـا ساجيناتا حيث أن العثور على البيض في البراز يدل فقط علـى الإصابـة بالمرض (Taeniasis) ولكنه لا يكفي لتمييز التينيا سـوليم عـن التينيـا ساجيناتا وسوف نتعرض لهذه النقطة فيما بعد .

وبالنسبة للخنازير فإننا في بعض الأحيان يمكن أن نشعر بوجـود الــ Cysticerci تحت لسان الحيوان ولكن النتيجة السلبية لهذا الفحص لا تكون جازمة . وفي العادة فإن إصابات الخنازير يتم تحديدها عند فحـص اللحوم . وقد تمت محاولة إجراء الاختبـارات المصليـة Serological tests للخنازير إلا أن وجود ردود فعل غير نوعيـة جعـل قيمـة هـذه الاختبارات منخفضة . وقد استخدمت الاختبـارات المصليـة مـن أجـل تشخيص الحويصلات المخية (Cerebral cysticercosis) في الإنسـان حيث تضمن ذلك :

1-Interfacial precipitin tests.

2-Haemagglutination tests.

ومن ناحية أخرى تم أيضا إجـــراء التشـــخيص باســـتخدام التصويـــر الشعاعي Radiographic diagnosis في المجال الإنساني .

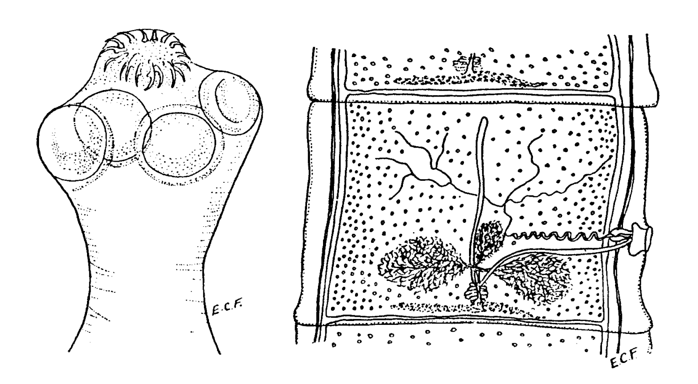
الوقاية Prophylaxis

يكتسب الإنسان العدوى بالدودة البالغة أو الكاملة عن طريق تنـــاول لحم الخنزير النيئ أو ناقص الطهي أو المملح أو المقدد بدرجة غير كافيـــة والمحتوي على الطور المعدي كما يصاب الخنزير عـــن طريـــق ابتـــلاع البيض الذي يمر مع براز الشخص المصاب بالدودة ولذلك فـــإن الوقايـــة تعتمد على التوعية الصحية وإجراء الكشف على اللحوم في المجازر ومـــن هنا نجد أن الطفيلي يقل انتشاره في البلاد التي تمـــارس فيـــها إجـــراءات الوقاية بينما تنتشر الدودة في بلاد أخرى يكون فيها الناس على غير علـــم بالحقائق بالإضافة إلى عدم توفر إمكانات الكشف الدقيق على اللحوم ومما يزيد من تفاقم المشكلة ترك الخنازير حرة الحركة .

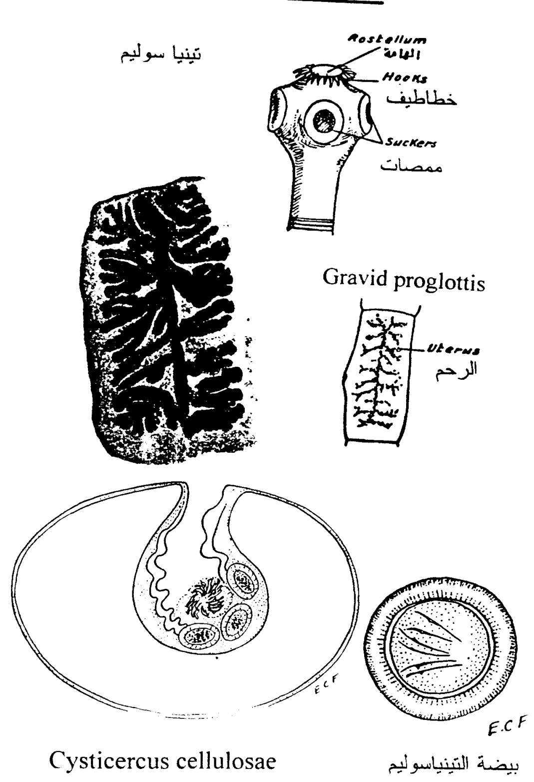
وربما تقتل الـ Cysticercus cellulosae عن طريق تجميد لحم الخنزير عند ١٤-١٨ درجة فهرنهيت على أن يستمر ذلك لمدة أربعة أيـــام وقد وجد أن تبريد اللحم عنـــد ٣٢° ف ليـــس كافيـــا حيـــث قـــد تســـتمر الحويصلات على حيويتها في اللحم المبرد لمدة سبعين يوما . ومن ناحيـــة أخرى لوحظ أن تســـخين لحـــم الخـــنزير عنـــد ١١٣-١٢٢° ف يقتـــل الحويصلات ولكن الشواء قد يفشل في قتل تلك الحويصلات الموجودة فـــي مركز قطعة لحم كبيرة . وقد ثبت أن تخليل Pickling لحم الخنزير قـــد يفشل أيضا في قتل الحويصلات وبصفة خاصة إذا كانت القطع التي يتـــم تخليلها كبيرة . ويمكن أن تظل الحويصلات على حيويتها لمدة ستة أسابيع عقب موت العائل كما أن تحلل أو تعفن Decomposition لحم الخـــنزير لا يقتل الحويصلات بالضرورة . وقد تكتسب الخنازير إصابات كثيفـــة لأن

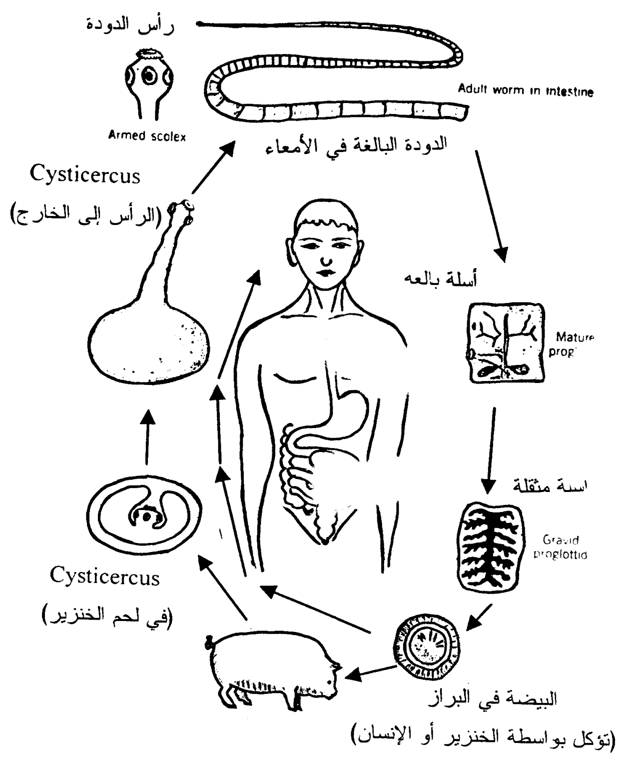
الأسلات المثقلة الخاصة بالتينياسوليم ليست مثل تلـــك الخاصـــة بالتينيـــا ساجيناتا حيث تكون أسلات التينيا سوليم غير نشطة وتبقى فـــي الـــبراز ولذلك قد يتركز البيض المتناول أي الذي يدخل أمعاء الخنزير عند حصوله على غذائه والمعنى المقصود هنا هو أن الخنزير تدخل جوفه كمية كبـــيرة من البيض . وقد قدر Stoll عام ١٩٤٧ أن حوالي ٢,٥ مليون نسمة مـــن سكان العالم مصابون بالطفيلي ويقطن معظم هؤلاء الأشخاص قارتي آســيا وأفريقيا والاتحاد السوفيتي السابق . وفي أغلب البلدان تكون لهذه الـــدودة أهمية أكبر كمشكلة اقتصادية تواجه من يقوم بتربية الخنازير عنها كطفيلي بشري .

وللوقاية يجب منع انطلاق الخنازير في مجال حر حيث قد تتواجـد المخلفات البشرية كما يتحتم الفحص المنتظم للأشخاص المهتمين بتربيـــة الخنازير وتقديم العلاج لهم عند اكتشاف إصابتهم بالدودة .

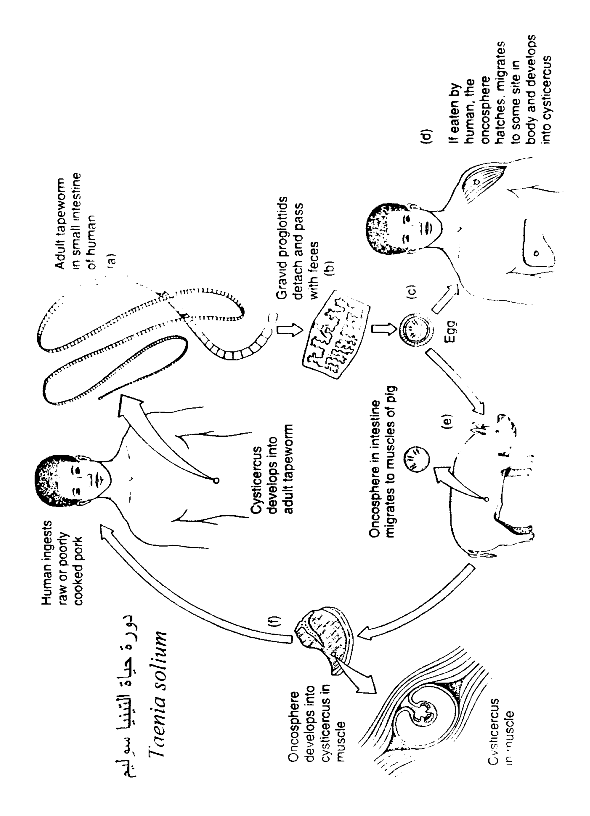


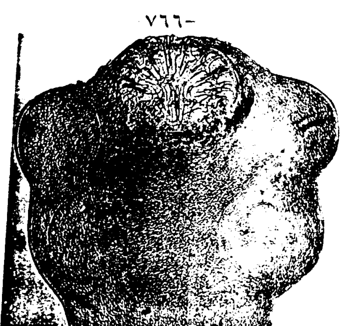
شكل يبين الرأس والأسلة البالغة في الدودة *T. solium*


T. solium
تينيا سوليم
Rostellum
الهامة
Hooks
خطاطيف
Suckers
ممصات
Gravid proglottis
Uterus
الرحم
E.C.F
E.C.F
Cysticercus cellulosae
بيضة التينياسوليم



دورة حياة التينياسوليم


دورة حياة التينيا سوليم
Taenia solium
Human ingests raw or poorly cooked pork
Cysticercus develops into adult tapeworm
Adult tapeworm in small intestine of human
(a)
Gravid proglottids detach and pass with feces
(b)
(c)
Egg
(d)
If eaten by human, the oncosphere hatches, migrates to some site in body and develops into cysticercus
Oncosphere in intestine migrates to muscles of pig
(e)
(f)
Oncosphere develops into cysticercus in muscle
Cysticercus in muscle



الرأس في الــCysticercus cellulosae
تظهر به الممصات الاربعة
القمة ، الخطاطيف



إصابة كثيفة بالــ cellulosae C
في لحم الخنزير

إصابة الإنسان بالدودة المثانية
Cysticercosis

خلافا للأنواع الأخرى من التينيــا يلاحــظ أن الــــ Cysticerci الخاصة بالتينيا سوليم *T. solium* تتطور بسرعة في الإنسان . وتحــدث العدوى عندما يمر البيض (Shelled larvae) خلال المعدة ليفقــس فــي الأمعاء . ويلاحظ أن الأشخاص الذين يعانون من الإصابة بالديدان البالغـة ربما يلوثون الأشياء الاعتيادية أو الطعام بالبيض الذي يتم ابتلاعه بالصدفة بواسطتهم أنفسهم أو بواسطة الآخرين . ومن المحتمل أن تهاجر الأســـلة المثقلة من الجزء السفلي للأمعـــاء Lower intestine إلـى المعــدة أو الاثناعشري أو ربما يتم هذا الانتقال عن طريق التحوي أو التمعج العكسي Revers peristalis . وبالتبعية فإن تحرر وفقس العديد من البيض فـــي نفس الوقت ينجم عنه إصابة كثيفة بالــ Cysticerci .

وفي الواقع فإن كل عضو ونسيج في الجسم قد يحمل الحويصـــلات (Cysticerci) إلا أن أغلبها يوجد في الأنسجة الضامـــة تحــت الجلــد : Subcutaneous connective tissues أما الموقع الثاني فيتمثـــل فـــي العين Eye ويأتي بعد ذلك المخ Brain والعضلات والقلب والكبد والرئتين والسيلوم Coelom . وتحيط بالميتاسستود Metacestode كبسولة ليفيـــة يصنعها العائل إلا في حالة تطوره في حجرات العين . ويعتمد تأثير الــــ Cysticercus على العائل في حقيقة الأمر على الموقع الذي توجد فيـــه . ففي العضلات الهيكلية أو الجلد أو الكبد يشاهد تأثير مرضي قليل إلا فـــي حالة الإصابة الكثيفة Massive infection . وربما يسبب وجود الديــدان المثانية في العين (Ocular cysticercosis) تلفا غير قابل للإصلاح فـــي الشبكية Retina أو القزحية Iris أو طبقة العين الوعائية Choroid . وقد يكون هناك تشخيص خاطئ لتطور الــ Cysticercus في شبكية العيـــن

حيث قد ينظر إليه على أنه ورم خبيث Malignant tumor وبالتالي قـــد تحدث إزالة لا ضرورة لها للعين . والحقيقة أن إزالة الـــ Cysticercus بواسطة الطرق الجراحية البسيطة تكون عادة ناجحة .

ونادرا ما توجد الــ Cysticerci في الحبـــل الشــوكي Spinal cord ولكنها تشيع في المخ Brain . ويلاحــــظ أن أعــراض الإصابــة يعتريها الغموض وقليلا ما تشخص إلا في حالة عمل الصفــة التشــريحية Autopsy . والحقيقــة أن التشــخيص الإشــــعاعي Radiological diagnosis للإصابة العصبية بالطفيلي (Neurocysticercosis) يكـــون في الواقع عمليا . وقد ينجم عن وجود الديــدان المثانيــة خلــل وظيفــي Malfunction في الجهاز العصبي المركـــزي وربمـــا يحــدث العمـــى Blindness أو الشلل Paralysis أو اختلال التــوازن Disequilibrium أو استســقاء الــرأس الانســدادي Obstructive hydrocephalus أو التوهان Disorientation . ويتمثل العرض الأكثر شيوعا في الصــــرع Epilepsy ذو النوبة المفاجئة . وعندما يحدث هذا لشخص بالغ مع عـــدم وجــود تــاريخ عــائلي أو طفولـــي للصـــرع فإنـــه يشــتبه فـــي الـــ Cysticercosis.

وعندما تموت الــ Cysticercus فإنها تظهر اســـتجابة التهابيــة شديدة حيث قد يكون بعضها سريع القتل للعائل وبصفة خاصة إذا كـــانت الديدان متمركزة في الدماغ Brain . وتحدث أيضا طرز أخرى مـــن رد الفعل الخلوي حيث تظهر عادة عند تكلس الطفيلي . وإذا حدث هــذا فـــي العين تكون هناك فرصة ضئيلة لإصلاح الأمر جراحيا .

وتوجد الديدان المثانية (Cysticerci) في ثلاثة طرز مورفولوجيــة واضحة ، أكثرها شيوعا هو الطراز الاعتيادي أو المـــألوف والمعـــروف

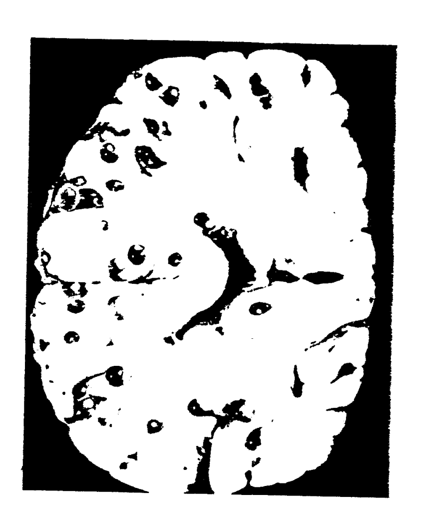
بالـــ Cysticercus cellulosae والـــذي يتمـــيز بوجـــود رأس منغمـــد Invaginated scolex ومثانة ممتلئة بسائل يبلغ قطرها (٠,٥-١,٥) ســـم أما الطرازان الآخران فيتمثلان في الشـــكل المتوســـط (Intermediate) وهو ذو رأس Scolex وفي الشكل العنقودي (Racemose) الذي يفتقـــر إلى الرأس (No scolex can be found) ويعتبر الطرازان الأخـــيران هما الأكبر والأكثر خطورة حيث قد تصل الحوصلة إلى ٢٠ سم وتحتـــوي على ٦٠مل من السائل . وقد تبين أن حوالي ١٣% من المرضى توجـــد بهم الطرز الثلاثة في الدماغ Brain .

وتعتمد الوقاية من الـــ Cysticercosis على الاكتشـــاف المبكـــر للدودة البالغة وإزالتها كما تقوم أيضا على المســـتوى المرتفـــع للصحـــة الشخصية . وعلى الجانب الآخر يجب تفادي تلوث الغذاء والماء بـــالمواد البرازية بالإضافة إلى تجنب استخدام المخلفات غير المعاملة في مـــزارع الخضراوات .

وعلى الرغم من اعتبار البعض للإصابة العصبية بالديدان المثانيـــة Neurocysticercosis غير شائعة فإنه عن طريق تصوير المخ مقطعيـــا بالكومبيوتر (CAT) Computerized axial tomography وأيضـــا بواسطة تصويره بالرنين المغناطيسي Magnetic resonance imaging (MRI) قد تبين ارتفاع الإصابة في الولايات المتحدة عن ما كان يعتقـــد . ولقد تم تسجيل ١٣٨ حالة في لوس أنجلوس (كاليفورنيا) في الفـــترة مـــن ١٩٨٨ إلى ١٩٩٠م وكانت الغالبية من بينها من المكسيك حيث تعتبر الـــ Cysticercosis من المشاكل الصحية العامة الكبيرة .

ومن الغريب أن إصابـــة الخنـــازير بـــالديدان المثانيـــة Swine cysticercosis شائعة تماما حتى في البلاد التي تكون فيها الدودة البالغـــة

نادرة . ويدل هذا على أن العدد الوافر من البيض الذي ينتج ولو بواســطة دودة واحدة بالغة يعمل على إصابة الخنازير وبذلك يكون هناك اســتمرار للنوع .



مخ بشري يحتوي على عديد من الـ Cysticerci
الخاصة بالدودة *Taenia solium*



Cysticercus cellulosae
حويصلة متكلسة (السهم) أظهرها الفحص الروتيني
بأشعة اكس لقدم بشرية

الدودة *Taenia saginata* (The beef tapeworm)

تنتشر التينيا ساجيناتا في أفريقيا حيث تسود تربية ورعي الأبقار مقارنة بالخنازير التي تكون أقل أهمية . ويبدو أن الطفيلي تخصص في إصابة الأبقار بينما قد لا يكون هناك دور للحيوانات البرية كعوائل وسيطة (Harrison, Sewell, 1991) . وتشيع الدودة أيضا في أجزاء من أوروبا وبصفة خاصة في بولندا وروسيا وتوجد كذلك في أمريكا الجنوبية

توجد الدودة الكاملة في الأمعاء الدقيقة للإنسان بينما يمثل العائل الوسيط في الأبقار Cattle . ويتراوح طول هذه الدودة بين (٤-٨) أمتار ومن النادر أن يزيد طولها عن ١٥ مترا . يبلغ أتساع أو عرض الرأس ١,٥-٢ مم ولا توجد به قنة Rostellum أو خطاطيف Hooks . ويوضع هذا النوع غالبا ضمن تحت الجنس (Sub-genus) الـ Taeniarhynchus بسبب هذه الملامح . وربما يتراوح عدد الأسلات في السلسلة بين ألف إلى ألفين أسلة . ويبلغ طول الأسلات المثقلة ١٦-٢٠ مم بينما يبلغ عرضها ٤-٧ مم . وتحتوي كل أسلة مثقلة أو حاملة على حوالي ١٠٠,٠٠٠ بيضة . وتنفصل الأسلات الحاملة بصورة مفردة في العادة وربما تترك العائل طوعا Spontaneously وقد تزحف خارج الجسم والملابس والأسرة الخاصة بالإنسان . وللرحم الحامل أو المثقل Gravid uterus (١٤-٣٢) فرعا جانبيا (على كل جانب) وربما تتفرع هذه الفروع بدورها . البيضة مستديرة على وجه التقريب ويبلغ حجمها (٣٠-٤٠×٢٠-٣٠) ميكرومتر . وقد قدر Stoll عام ١٩٤٧ أن حوالي ٣٨,٩ مليون نسمة من سكان العالم مصابون بهذه الدودة وذلك في الوقت الذي قام فيه بإجراء هذا الإحصاء . وتقطن الغالبية من المصابين بالطفيلي قارتي أفريقيا وآسيا والاتحاد السوفيتي السابق U.S.S.R .

دورة الحياة Life cycle

تشبه تلك الخاصة بالتينياسوليم *T. solium* إلا أن العائل الوسـيط هنا تمثله الأبقار . وتوجد أنواع أخرى من المجترات Ruminants مثـل الأغنام والماعز واللاما ... الخ ، تم تسجيلها كحيوانـات حاملـة للـدودة المثانية Bladderworm التي تعرف هنا بالـ Cysticercus bovis بيـد أن ملائمة بعضها على الأقل مشكوك فيها أي أن العائل الوسيط المناسـب الذي تم التأكد منه إنما يتمثل في الأبقار بصفة خاصة حيث تكـون هـذه الحيوانات الأخيرة أي الأبقار هـي الملائمـة بدرجـة أساسـية لحيويـة واستمرارية الطفيلي . وقد تم تسجيل الـ Cysticercus في الإنسان ولكن بالمثل نجد أن الغالبية العظمى من الديدان المثانية الخاصة بالتينيا ساجيناتا لا تحقق نفسها في الكائن البشري وهنا نقول مرة أخرى أن البقر هو العائل الوسيط المناسب للطفيلي . وتحتاج الدودة المثانية إلى حوالي ١٨ أسـبوعا لتستكمل تطورها في الأبقار ولكن استعدادها أو قدرتها على العدوى تكـون مبكرة بعض الشيء عن هذه المدة . وتكون الدودة المثانية تامة النمـو ذات لون أبيض لبني وهي إما مسـتديرة أو بيضاويـة ويبلـغ حجمـها ٧,٥-٩×٥,٥مم . ويوجد هذا الطور المعدي في النسيج الضام بيـن العضـلات Intermuscular connective tissue حيث يكون محاطا بكبسولة مـن نسيج ضام . وعلى العموم فإن الـ Cysticerci قد توجد أيضا خاصة في حالة الإصابات الثقيلة في أعضاء أخرى مثل الكبد والرئتين والكلية ودهـن البطن . إن وجود حالات من العدوى في العجول Calves قد جعل البعض يعتقد في تكون الطور المعدي في هذه الحيوانات الصغيرة قبل الولادة Mc Manus (1960) .

لقد تقرر في الماضي أن العضلات المستحسنة أو المختارة من قبل الطفيلي إنما تتمثل في العضلات الماضغة Masseters والقلب والحجـــاب الحاجز واللسان إلا أن البعض يرى أنه حتى في حالة العدوى الخفيفة قـــد توجد الحويصلات في أي عضلة من عضلات الجسم وهو الأمر الذي قـــد ينتفي معه الاختيار النوعي Specific predilection .

وتبدأ الـــ Cysticerci في الانحلال بعد ٤-٦ شهور عقب العدوى وفي غضون ٩ شهور ربما يكون العدد الرئيسي قد مات بالفعل . ويعتمـــد هذا على حجم العدوى الأصلية وأيضا على عمر الحيوان عنـــد تعرضـــه للإصابة. ولقد تبين أن العدوى الاصطناعية الثقيلة تموت عادة وتتكلس في خلال تسعة أشهر بيد أن الإصابات الأخف بالديدان المثانيـــة Cysticerci قد تظل على حيويتها لمدة سنتين أو أكثر (See Soulsby, 1965) . وفي شرق أفريقيا ربما تظل الـــ Cysticerci حية في الحيوانات لمدة قد تزيـــد عن الخمس سنوات .

وقد بين (1961) Soulsby وجود درجة من المناعة غير الفعالـــة تحدث في العجول عند تعرضها للعدوى في خلال أيام قليلة من مولدهـــا . وقد استدل على ذلك من الافتقار إلى وجود استجابة جسم مضاد طبيعـــي ومن النقص في المناعة ضد إعادة العدوى ببيض الطفيلي عند عمر تســعة أشهر عقب العدوى الأصلية . وعلى الجانب الآخر فـــإن العجـــول التـــي تتعرض للعدوى عند عمر ٤-٦ شهور تظهر استجابة جسم مضاد جيـــدة ودرجة عالية من المناعة عند الإصابة في عمر تسعة أشهر .

التشخيص Diagnosis

يقوم تشخيص إصابة الإنسان بالطفيلي على اكتشـــاف البيـــض أو الأسلات المثقلة Gravid segments في البراز . والحقيقة أن التشـــخيص

النوعي للإصابة لا يكون ممكنا عن طريق البيض فقط لأن بيض التينيـــا ساجيناتا والتينيا سوليم يكون متماثلا . ويتم الوصـــول إلـــى التشـــخيص الصائب عن طريق فحص الأسلات المثقلة بعد ضغطها بيـــن شـــريحتين زجاجيتين وعد الفروع الرحمية Uterine branches .

وبالنسبة للحيوانات يتم التشخيص عقب ذبح الحيوان عـــن طريـــق العثور على الديدان المثانية ذات الرؤوس غـــير المســـلحة (Cysticerci with unarmed heads) ومن ناحية أخرى فإن التشـــخيص قبـــل ذبـــح الحيوان أو موته (Ante-mortem diagnosis) غير ممكن إلا باســتخدام الطرق المصلية Serological methods والتي يبدو على أي حال أنها لا تصل إلى الدرجة الدقيقة والكافية التي نتطلع إليها .

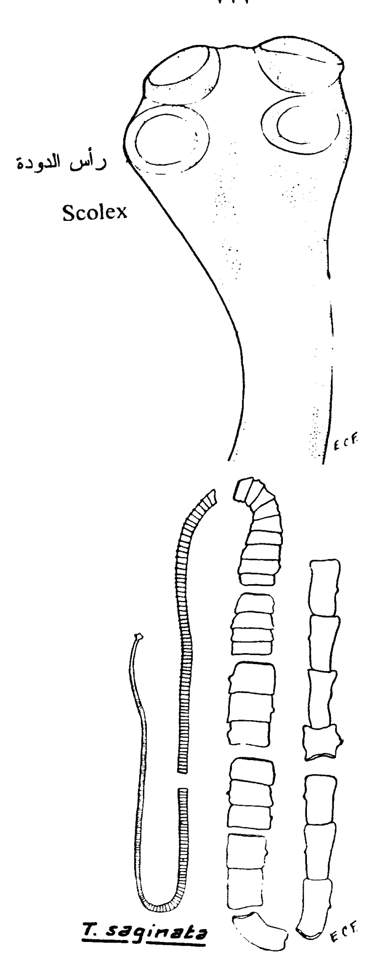
الوقاية Prophylaxis

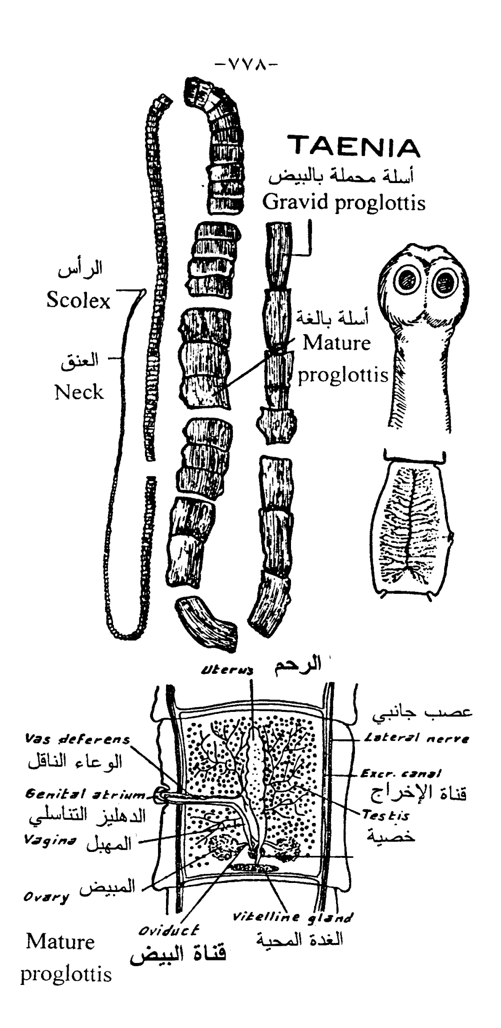
للحيلولة دون إصابة الإنسان بالطفيلي يجب طهي لحوم الأبقار جيدا كما يتم تجنب إصابة الأبقار (العائل الوسيط) عن طريق منع التبرز فـــي المراعي ويمكن القول أن التصريف الصحي لبراز الإنسان ضروري لمنع إصابة الحيوانات .

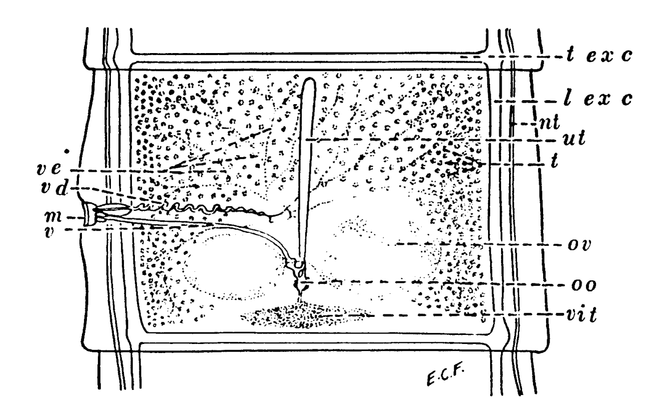
لقد تبين من البحوث أن البيض قد يظل على حيويته لمدة ٧١ يومـا في السماد السائل Liquid manure ولمدة ١٦ يوما في مجـــاري المـــدن City sewage ولفترة ٣٣ يوما في مياه الأنهار و ١٥٩ يوما في المراعي (Jepson & Roth, 1949) . وقد وجد الباحثون الأستراليون أن بيـــض الطفيلي يمكن أن يظل حيويا في المراعي لمدة ثمانية أسابيع على الأقـــل ولمدة ½ 14 أسبوعا في المراعي الجافة المشمسة . وقد أظهرت دراســات أخرى أن البيض يعيش في السماد السائل لأكثر من عشرة أسابيع أما فـــي المراعي فلا يخضع أو يتعرض للجفاف لمدة تزيد عن عشرين أســـبوعا .

ومن أجل ذلك فإن السماد البشري أو المجاري يجب ألا تستخدم في تسميد المراعي التي يمكن أن ترعى فيها الأبقار كما يجب منع التلوث المباشر للمرعى عن طريق منع البشر من التبرز فيه كلما أمكن ذلك . وما يزيد من تعقيد المشكلة أن طيور النورس Seagulls قد تعمل على نشر البيض الخاص بالدودة .وفي الواقع فإن الدودة الشريطية البالغة أكثر شيوعا في بلدان العالم بالمقارنة بنظيرتها *T. solium* ومن الممكن أن يرجع ذلك إلى أن تشخيص المرض في الأبقار أكثر صعوبة من تشخيص الـ *C. cellulosae* في الخنازير كما أن الإصابات البسيطة أو الخفيفة في ذبائح الأبقار يمكن أن تمر دون أن تكتشف إلى المستهلك . ويمكن القول أن اكتشاف الحويصلات الميتة أو المتحللة بواسطة الكشف على اللحوم لا يعنى أن كل الحويصلات في الذبيحة ميتة بدورها . ويكن قتل الـ Cysticercus عن طريق طهي كافة الأجزاء إلى ١٣٥° ف أو أكثر (إلى أن يتحول لون اللحم إلى الرمادي على نسق واحد) كما يمكن قتل الطفيلي باستخدام درجات الحرارة المنخفضة (-٨ إلى -١٠° م) والتي تعمل على تجميد السائل في المثانة وذلك لمدة عشرة أيام أو أكثر .

ويجدر بنا الآن أن نذكر أن بعض إصابات الإنسان بالدودة الكاملة تكون بدون أعراض Asymptomatic وربما تشمل أعراض الإصابة حدوث عسر أو سوء الهضم Dyspepsia بالإضافة إلى الغثيان Nausea والقيء Vomiting والمغص المعوي Intestinal colic والإسهال Diarrhea . ومن الملامح الشائعة للإصابة بالطفيلي حدوث آلام الجوع Hunger pains وفقدان الوزن وكثرة الحمضيات Eosinophilia والخلايا البيضاء Leukocytosis .

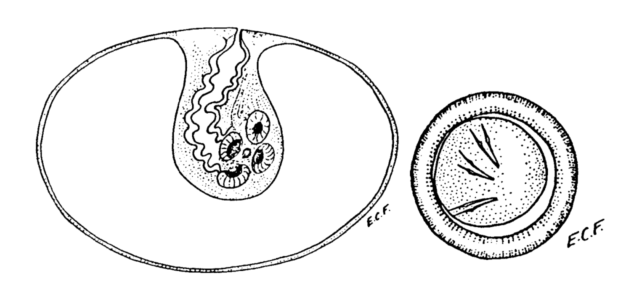

رأس الدودة
Scolex
T. saginata
ECF
ECF


TAENIA
أسلة محملة بالبيض
Gravid proglottis
الرأس
Scolex
العنق
Neck
أسلة بالغة
Mature
proglottis
الرحم
Uterus
عصب جانبي
Lateral nerve
Vas deferens
الوعاء الناقل
Excr. canal
قناة الإخراج
Genital atrium
الدهليز التناسلي
Testis
خصية
Vagina
المهبل
Ovary
المبيض
Vitelline gland
الغدة المحية
Oviduct
قناة البيض
Mature
proglottis



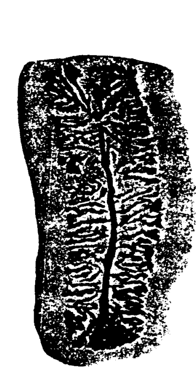
القطعة اللسانية في الدودة *T. saginata*

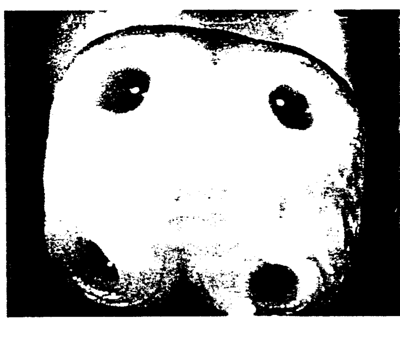
	t exc = قناة إخراجية عرضية
	l exc = جذع إخراجي جانبي
	nt = جدع عصبي جانبي
Uterus	ut = الرحم
Testes	t = خصي
Ovary	ov = مبيض
Ootype	oo = أوتيب
Vitellaria	vit = الغدد المحية
Vasa efferentia	ve = أوعية صادرة
Vas deferens	vd = وعاء ناقل
Genital atrium	m = دهليز تناسلي
Vagina	v = مهبل



Cysticercus bovis
لاحظ الرأس المنغمد في المثانة

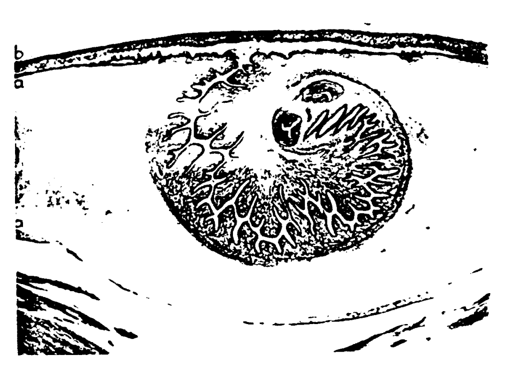
بيضة الـ *T. saginata*



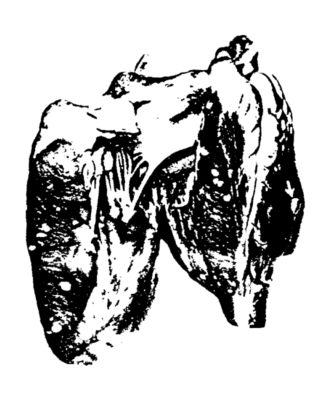


اسلة مثقلة خاصة بالدودة
T saginata

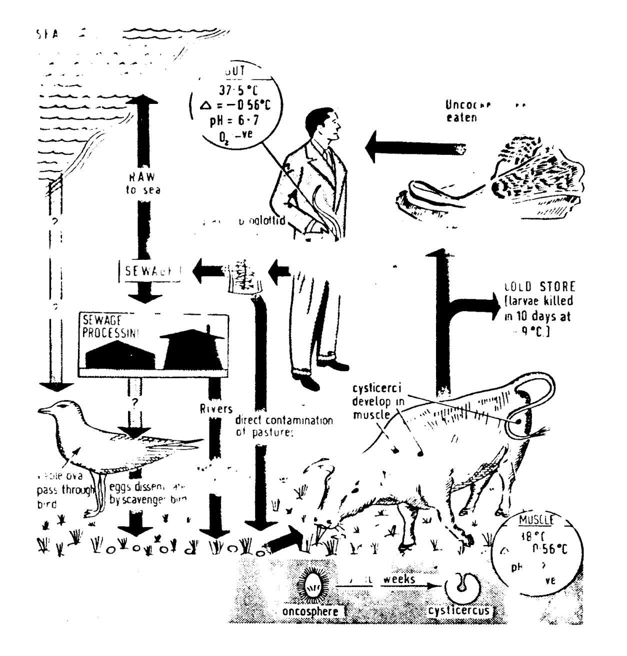
صورة مكبرة برأس الدودة *T saginata*
لاحظ غياب القمة Rostellum



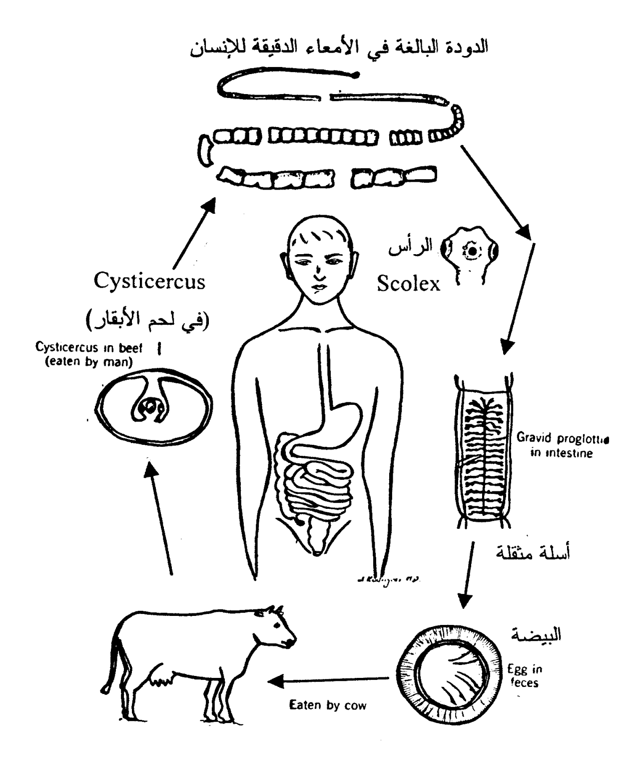
Cysticercus bovis
(b) connective tissue capsule (a . a) tail bladder
لاحظ الرأس المنغمد وقد ظهر اثنان من الممصات



Cysticercus bovis
حويصلات متحللة في جدار البطين الأيسر لقلب ثور .
السهم يشير الى حويصلة ظاهرة تحت التامور Epicardium



شكل يوضح دورة حياة الـ *T. saginata*



دورة حياة التينياساجيناتا

الاختلاف بين التينيا ساجيناتا والتينياسوليم

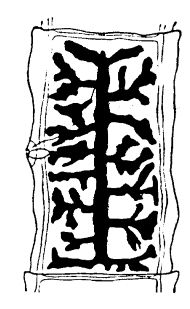
Distinction between *T. saginata and T. solium*

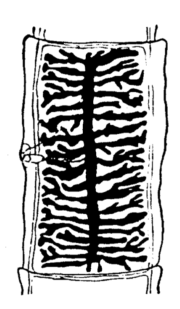
من المعـــروف أن رأس Scolex التينيـــا ســـاجيناتا بـــدون قنـــة Rostellum أو خطاطيف Hooks وتوجد به أربعة ممصـــات Suckers ومن ناحية أخرى نجد أن الشـــكل المورفولوجـــي للأعضـــاء التناســـلية Genitalia في الأسلة يطابق ما هو موجود في الـــ Taeniid type وذلك في كلتا الدودتين (النوعين) . وفي حالة العثور على رأس الدودة في بـــواز الشخص المريض Patient فإن غياب الخطاطيف يجعلنا نفرق في التـــو بين التينيا ساجيناتا والتينيا سوليم حيث يحتوي رأس الأخيرة علـــى هـــذه الخطاطيف كما أوضحنا من قبل بيد أنه في الغالب يظل الرأس في الأمعاء (وربما يتحلل) أو قد يفقد الرأس . وتتم التفرقة العمليـــة بيـــن النوعيـــن بالاعتماد على عدد الفروع الجانبية Lateral branches للرحم الموجـــود في الأسلات المثقلة حيث يتم ضغط العينة بين شريحتين زجاجيتين وحينئـذ نجد أن عدد الفروع الجانبية للرحم في حالة التينيا ساجيناتا يـــتراوح بيـــن ١٤-٣٢ أما في حالة التينيا سوليم فإن عدد التفرعات يصل إلـــى ٧-١١ فرعا جانبيا . ولتوخي التيسير عند الفحص فإنه يجب أتباع ما أوصت بـــه منظمة الصحة العالمية (WHO, 1983) من اعتبـــار أن عـــدد الفـــروع الرحمية في الأسلة الذي يصل إلى (١٠) أو أقل إنما يشير إلى التينيا سوليم أما إذا زاد عدد التفرعات عن (١٦) فرعا فإن ذلك يشير إلـــى أن العينـــة تتبع التينيا ساجيناتا . والجدير بالذكر أن المـــهبل Vagina فـــي التينيـــا ساجيناتا ذو عضلة عاصرة Sphincter muscle بينما تغيب هـــذه فـــي التينيا سوليم .

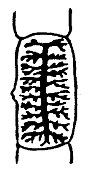
(على القارئ مراجعة الجدول التالي والرسم المرفق)

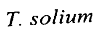
بعض الصفات التي تستخدم في التفرقة بين
التينيا ساجيناتا والتينياسوليم

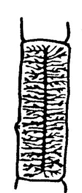
	Taenia saginata	T. solium
العوائل الوسيطة	الأبقار – الرنة Reindeer	الخنزير – الخنزير البري
موضع التطور	العضلات – الأحشاء Viscera	المخ – الجلد – العضلات
الرأس	تغيب القنة والخطاطيف.	توجد قنة وخطاطيف
الفروع الرحمية في الأسلة المثقلة	٢٣ (١٤-٣٢)	٨ (٧-١١)
مرور الأسلات	مفردة في العادة	في مجموعات (سلاسل) عادة
المبيض	ذو فصين	ذو ثلاثة فصوص
المهبل	توجد عضلة عاصرة	تغيب العضلة العاصرة
الطور اليرقي	Cysticercus bovis	Cysticercus cellulosae







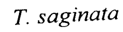




T. saginata

الأسلة المثقلة في التينياساجيناتا (إلى اليمين)
والتينياسوليم (إلى اليسار)

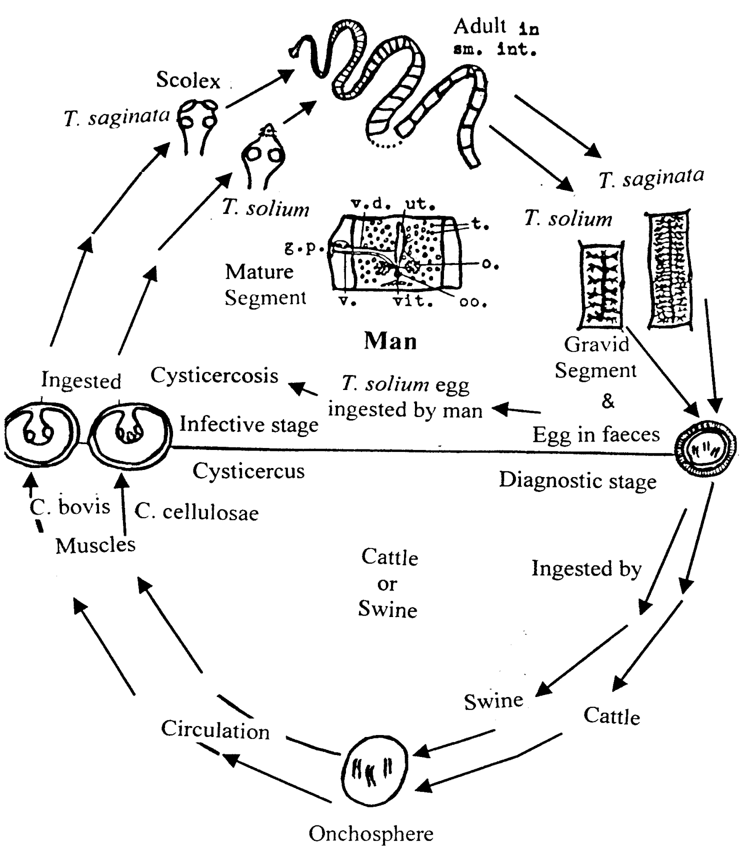




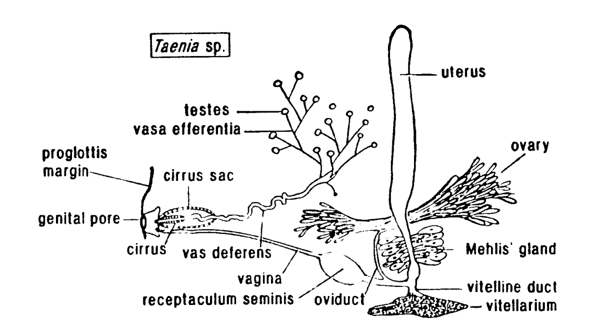


T. solium

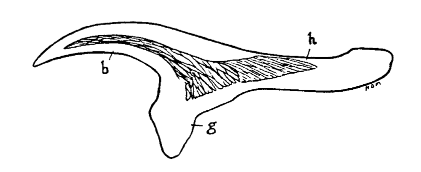
توجد عضلة مهبلية عاصرة في التينياساجيناتا
بينما تغيب هذه العضلة في التينياسوليم



تخطيط يبين دورة حياة التينيا سوليم والتينيا ساجيناتا



الأعضاء التناسلية في أنواع التينيا

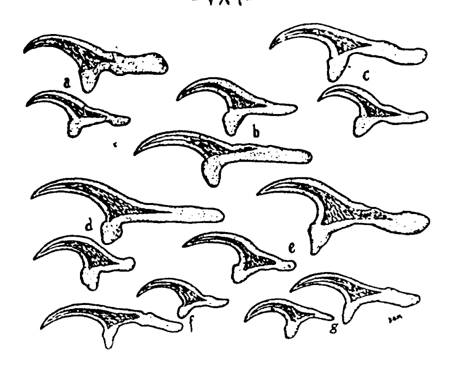


رسم تخطيطي لأحد خطاطيف القنة في التينيا

b = Blade نصل

g = Guard رفرف

h = Handle يد



a. *T. solium* d. *T. pisiformis*

b. *T.hydatigena* e. *T. taeniaeformis*

C. *T. ovis* f. *T. multiceps*

g. *T. serialis*

الخطاطيف القنية Rostellar Hooks
في أنواع التينيا

الدودة *T. hydatigena* (syn. *T. marginata*)

توجد في الأمعاء الدقيقة للكلب ودلق الصنبور Pine marten وهو نوع من ابن عرس والقاقم Stoat وهو أيضا من فصيلة ابن عـــرس كمـــا تعيش الدودة في ابن عرس Weasel وفأر الخيل أو ابن عـــرس المنتـــن Polecat وكذلك في الحيوانات ذات القرابة من اللواحم مثـــل ابـــن آوي Jackal وبطبيعة الحال تعيش الدودة في القط . الدودة كبيرة حيث يـتراوح طولها بين ٧٥-٥٠٠ سم . تحمل القنة عددا من الخطاطيف يتراوح بيـــن ٢٦-٤٤ خطافا في صفين (أو دائرتين) . ويصل طول الخطاطيف الكبيرة

إلى ٠,١٧-٠٢٢٠ مم بينما يبلغ طول الخطاطيف الصغيرة ٠,١١-٠,١٦ مم ويصل حجم الأسلات المثقلة أو الحاملة إلى (١٠-١٤×٤-٧) مم أما الرحم فله من ٥-١٠ من التفرعات على كل جـــانب . ويبلـــغ حجـــم البيـــض الأهليلجي أو البيضاوي الشكل ٣٨-٣٩×٣٤-٣٥ ميكرومتر .

ونلفت نظر القارئ إلى أن التعرف على أنـــواع التينيـــا Taenia species الخاصة بآكلات اللحوم من الحيوانات Carnivora ليس بـــالأمر السهل ولذا يجب تركه للمتخصص .

دورة الحياة Life cycle

يعـــرف الطـــور الوســـطي Intermediate stage باســـم الـــ Cysticercus tenuicollis وهو يوجد طبيعيا في التجويـــف الـــبريتوني للأغنام والماعز والأبقار والخنـــازير والســـنجاب Squirrel والهمســـتر Hamster والمجترات البرية أو الوحشية . وقد سجل هذا الطور أيضا في الكلاب والقطط والقوارض والقردة والإنسان ولكـــن علاقتـــه الدقيقـــة أو الصحيحة بهذه الحيوانات الأخيرة لم يتم التحقق منها . وعقب فقس الأجنـــة ذات الخطاطيف أو الأشواك الستة Hexacanth embryos في الأمعـــاء فإنها تصل إلى الكبد عن طريق الدم . وفي بعض الأحيان فإنها قد تمر إلى الوريد الأجوف الخلفي Posterior vena cava وتنتقل إلى مواضع أخرى في الجسم ولكنها أي الأجنة تقوم في العادة بحفر قنـــوات صغـــيرة فـــي برنشيما الكبد لتصل في النهاية إلى سطح ذلك العضو وتدخـــل التجويـــف البريتوني Peritoneal cavity بعد حوالي ٣-٤ أسابيع . وربما تصـــل أطوار الطفيلي في الكبد إلى ٥×٨,٥ مم وهي تشبه بـــذور الخيـــار غـــير الناضج . ويلاحظ هنا وجود انغماد عنـــد نهايـــة واحـــدة إلا أن الـــرأس Scolex لا يكون متطورا بعد . وربما توجد الدودة المثانيـــة البالغـــة أو

الكاملة في أي مكان بالتجويف البطني حيث تقع في حوصلة رقيقة تتكــون بواسطة الصفاق أو البريتون Peritoneum . وربما يصل قطر المثانـــة إلى ٥ سم أو أكثر وهي تحتوي على سائل مائي وعلى رأس ينغمــد فــي عنق طويل . ويصبح العائل النهائي مصابا بالدودة عن طريق ابتلاع الـــ Cysticercus .

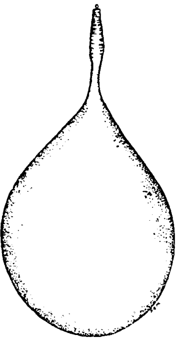
الإمراضية والأعراض Pathogenicity and symptoms

تتشابه الأعراض التي تنجم عن الطفيلي البالغ مع تلـــك الخاصـــة بالتينيات البالغة الأخرى Other adult taenias إلا أن الـــ Cysticerci قد تسبب مرضا خطيرا . ويلاحظ أن الديدان المثانية تتلف برنشيما الكبـــد أثناء هجرتها حيث تتسبب في حدوث انزفة Haemorrhages كما أنـــها تترك خلفها بعض النفايات أو الحطام . ولا يسبب العدد القليل من اليرقـات تلفا يعتد به أو أعراضا إكلينيكية واضحة ولكن في حالة العـــدوى الثقيلـــة Heavy infections ربما تكون آفات الكبد كثيفة أو تكون الانزفة شـديدة وهو الأمر الذي قد يودي بحياة الحيوان . وفي الغالب يصـــاب الحيـوان بالتهاب الصفاق (الالتهاب البريتوني Peritonitis) وفي العـــادة تشـاهد الحالة في الحيوانات الصغيرة فقط . وربما تكون طبيعة المرض حادة وهو الأمر الذي قد تصعب معه مشاهدة أي علامات إكلينيكية . وفي الحـــالات الأقل خطورة أو بتعبير آخر تلك الحالات التي تكون قاتلة بســـرعة اقـل نلاحظ أن الحيوان يعاني من الانحطاط والاكتئاب بوضوح كما يبدو ضعيفا وفاقدا للشهية . وعند تطور الالتهاب البريتوني ترتفع درجة الحرارة وربما يكـون الاستسـقاء Ascites موجـودا . ويلاحـظ أن الـــ Adult cysticercus لا تكون ضارة عادة بالنسبة للعائل .

وعند إجراء الصفة التشريحية فإن أغلب الآفات تشاهد فـــي الكبــد حيث يرى عدد من البؤر الحمراء الداكنة والخطوط ذات القطر الذي يبلـــغ حوالي ٢ مم . ويبدو العضو هشا في قوامه كما توجد الديدان الصغيرة في الحفر Burrows . وربما توجد الآفـــات Lesions المرتبطـــة بالتـــهاب الصفاق عند عمل الصفة التشريحية . وقد تم وصف بؤر التهاب القصبـات والرئة Bronchopneumonia والتهاب غشاء الجنب أو الغشاء البلـوري (Pleuritis) والناجمة عن وجود الــ Young cysticerci التي دخلـــت إلى الرئتين .

الوقاية Prophylaxis

لا يمكن علاج الالتهاب الكبـــدي النـــاجم عـــن وجـــود الطفيلـــي (Hepatitis cysticercosa) ولكن يمكن تمريض Nursing الحيـــوان . ويمكن منع المرض عن طريق العلاج المنظـــم للكـــلاب ضـــد الديـــدان الشريطية وعن طريق إتلاف الــ Cysticerci الموجودة في الحيوانـــــات المذبوحة .



Cysticercus tenuicollis
(الرأس مفرود)

الدودة *T. pisiformis* (syn. *T. serrata*)

توجد في الأمعاء الدقيقة للكلب والثعلب والعديد من آكلات اللحـــوم البرية ومن النادر وجود الدودة في القط . وربما تنمو الدودة إلـــى طـــول يتجاوز الـــ ٢٠٠ سم . وتحمل القنة Rostellum من ٣٤-٤٨ خطافا فـــي صفين . ويصل طول الخطاطيف الكبيرة إلى ٠,٢٢٥-٠,٢٤٩ مم بينمـــا يصل طول الصغيرة إلى ٠,١٣٢-٠,١٧٧ مم . ويصل حجـــم الأســـلات الناضجة إلى ٨-١٠×٤-٥ مم أما الرحم فبه عدد من الفـــروع الجانبيـــة يتراوح بين ٨-١٤ فرعا (على كل جانب) . البيضـــة بيضاويـــة الشـــكل ويصل حجمها إلى ٣٧×٣٢ ميكرومتر .

دورة الحياة Life cycle

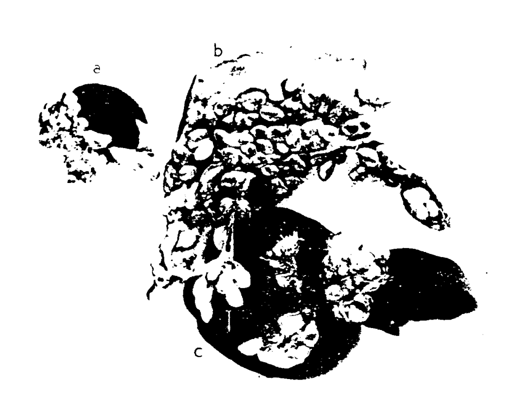
تشبه تلك الخاصة بالـــ *T hydatigena* غير أن العائل الوســـيط في هذه الحالة يتمثل في القوارض والأرانب الأليفة والبرية . ويلاحظ أنـــه عقب تطور الأطوار الصغيرة في الكبد لمدة تصل إلى حوالـــي (١٥-٣٠) يوما تخترق خلالها البرنشيما الخاصة بهذا العضو فـــإن الـــدودة المثانيـــة الكامله Adult bladderworm تتواجد في التجويف البريتوني متصلـــة أو متعلقة بالأحشاء Viscera . وهي أي الدودة المثانية عبارة عن حوصلـــة صغيرة في حجم الحمصة .

الإمراضية والأعراض Pathogenicity and symptoms

تأثيرات الديدان البالغة تشبه تلك الخاصة بـــأنواع التينيـــا البالغـــة الأخرى إلا أن الإصابات الثقيلة بالـــ Cysticerci ربما تسبب التهابا كبديا Hepatitis كما في حالة الـــ *C. tenuicollis* . وقـــد يمـــوت الحيـــوان المتأثر فجأة . وفي الحالات المزمنة يكون الحيوان خاملا ويعتريه الـــهزال كنتيجة للاضطرابات الهضمية .

الوقاية Prophylaxis

يجب منع الكلاب من تناول اللحوم غير المطبوخـــــة أو الأحشـــاء الخاصة بالأرانب والمنزوعة منها وذلك في أماكن تربية الأرانب . وبالمثل يجب منع الكلاب من تلويث غذاء هذه الحيوانات (الأرانب) .



أحشاء البطن في أرنب وقد ظهر بها توزيع غريب
للـــ Cysticercus pisiformis
(a) الكلية (b) الثرب omentum (c) الكبد

الدودة : *T. ovis*

توجد في الأمعاء الدقيقة للكلب والثعلب في بعض أنحاء العــــالم . تنمو الدودة إلى حوالي (١) متر . تحمل القنـــة Rostellum عـــددا مـــن الخطاطيف يتراوح بين (٢٤-٣٦) خطافا ، يصل طول الكبير منها إلــــى

٠,١٥٦-٠,١٨٨ مم أما الخطـــاطيف الصغـــيرة فيصـــل طولـــها إلـــى ٠,٠٩٦-٠,١٢٨ مم وللرحم الموجود فـــي الأســـلات المثقلـــة Gravid proglottides عدد من الفروع الجانبية يتراوح بين ٢٠-٢٥ فرعا علـــى كل جانب . البيض بيضاوي الشكل ويصـــل حجمـــه إلـــى ٣٤×٢٤-٢٨ ميكرومترا .

دورة الحياة Life cycle

تشبه تلك الخاصة بالـ *C.cellulosae* حيث توجد الـــ *C. ovis* في الأغنام والماعز ، تحـــت غشـــاء التـــامور Epicardium والبلـــورا Pleura الخاصة بالحجاب الحاجز Diaphragm إلا أنها توجد أيضا فـــي أعضاء وعضلات أخرى . وتنمو الـــ *C. ovis* إلى درجة الاكتمال فـــي حوالي ثلاثة أشهر وتصل إلى نفس حجم الـــ *C. cellulosae* تقريبـــا . وتنمو الدودة الشريطية لتصل إلى البلوغ في الكلب في سبعة أسابيع .

الإمراضية Pathogenicity

تتمثل الأهمية الرئيسية للطفيلي في أن الـــ Cysticercus الخاصة به قد ينظر إليها من قبيل الخطأ على أنها C. cellulosae .

الدودة *Hydatigera taeniaeformis* (*syn. T. crassicollis*)

توجد في الأمعاء الدقيقة للقط والحيوانات الأخرى ذات القرابة مـــن آكلات اللحوم بما في ذلك القاقم Stoat والثعلـــب Fox والوشـــق Lynx (*Lynx unita*) . الدودة ذات توزيع عالمي ويبلغ طولـــها ٥٠-٦٠ ســـم وهي ذات صفة مظهرية تميزها تتمثل في غياب العنق بالإضافة إلـــى أن الأسلات الخلفية تأخذ شكل الجرس . يبلغ قطر الرأس ١,٧ مم وهو يحمـــل قنة كبيرة ذات عدد من الخطاطيف يتراوح بين٢٦-٥٢ خطافا (٣٤ خطافا في العادة) . ويبلغ طول الخطاطيف الكبيرة ٠,٣٨-٠,٤٢ مم بينما يبلـــغ

طول الخطاطيف الصغيرة ٠,٢٥-٠,٢٧ مم . ويلاحظ في هذه الـــدودة أن الممصات بارزة أو ناتئة وتتجه نحو الخارج وإلى الأمام . البيض مستدير ويتراوح قطره بين ٣١-٣٧ ميكرومتر ..

دورة الحياة Life cycle

تتطور الدودة المثانية المعروفة بالـــ Cysticercus fasciolaris في أكباد العوائل الوسيطة المتمثلة في القوارض Rodents وبصفة رئيسية في الجرذان Rats والفئران Mice كما توجد الدودة المثانية أيضـــا فـــي الأرنـــب Rabbit والسـنجاب Squirrel وفـأر المســـك Muskrat . والحوصلة أو المثانة صغيرة والرأس غـــير منغمـــد Not invaginated ولكنه يتصــــل بالحوصلـــة بواســـطة سلســـلة مقســـمة أو ذات أســـلات Segmented strobila ولذلك فإن اليرقة بالكامل تشـــبه دودة شـــريطية صغيرة (Strobilocercus) . وعندما تبتلع الـــ Cysticercus بواســـطة العائل النهائي Final host فإن المثانة وجزء من السلسلة يتم هضمهما أما الجزء الباقي من السلسلة ومعه الرأس المتعلق فيتم تطورهما في مدة تصل إلى ٤٢ يوما إلى الدودة الشريطية البالغة Adult tapeworm .

الإمراضية Pathogenicity

تقوم الدودة الشريطية باختراق المخاطية Mucosa بعمق مستخدمة رأسها حتى أنها تسبب ثقبا Perforation فـــي حـــالات نـــادرة . ومـــن الملاحظات تبين أن الدودة تسبب اضطرابا هضميا شديدا . ومـــن ناحيـــة أخرى يبدو أن الـــ Cysticercus غير ضارة في الجرذان علـــى الأقـــل حتى في حالة وجودها بأعداد كبيرة إلا أن البعض يرى أنها مرتبطـــة أو ذات علاقة بحدوث نموات خبيثة Malignant growths في كبد الجرذان Rats .

الدودة *T. Krabbei*

دودة شريطية تصيب الكلاب في بلاد الشمال . يعرف الطور الوسيط أو الدودة المثانية بالـ *Cysticercus tarandi* . ويوجد هذا الطور في حيوان الرنة Reindeer . يصل طول الدودة إلى حوالي ٢٦ سم وقد يزيد عن ذلك . وتحمل الدودة خطاطيفا يتراوح عددها بين ٢٦-٣٤خطافا ، يصل طول الخطاطيف الكبيرة منها إلى٠,١٤٨-٠,١٧ مم أما الخطاطيف الصغيرة فيصل طولها إلى ٠,٠٨٥-٠,١٢ مم . الأسلات البالغة Mature segments تتميز بأن عرضها أكبر كثيرا من طولها وتنضغط فيها الأعضاء وتمتد عرضيا . وتوجد بالرحم فروع جانبية Lateral branches يتراوح عددها بين ٩-١٠ فروع على كل جانب .

ديدان أخرى ذات أهمية طبية

Other Taeniids of Medical Importance

توجد دودة أخرى تشبه مورفولوجيا الدودة *Taenia saginata* أو الـ *Taeniarhynchus saginatus* كما تذكر في بعض المراجع الحديثة حيث تم تمييز الدودة المعنية في جنوب شرق آسيا والصين . والحقيقة أن معظم المؤلفين الآن يشيرون إلى هذا الشكل باسم التينيا الآسيوية Asian taenia . والاختلاف البيولوجي الملفت للنظر الذي يميز الدودة عن الـ *T. saginatus* الكلاسيكية أو التقليدية هو أن الـ Cysticerci تتطور في الخنازير وبصفة أساسية في الكبد والأحشاء الأخرى وليس في العضلات (يلاحظ أن بعض الأسيويين يتناولون أحشاء الخنزير النيئة) . وتتميز الدودة بوجود كلابات أو خطاطيف صغيرة Small hooklets على الرأس Scolex وهو الأمر الذي يعتبره بعض الباحثين بمثابة اختلاف يكفي لوضع أو تصنيف الدودة كنوع منفصل . وعلى كل حال فإن التحليل

الجزيئي Molecular analysis يظهر أن التينيا الأسيوية تنتمي إلى الـــ *T. saginatus* بدرجة أكبر وذلك عند المقارنة بالأنواع الأخرى من التينيا ولذا يمكن اعتبار الدودة بمثابة تحت نوع Subspecies أو سلالة Strain من الـ *T. saginatus* .

وتتميز الديــدان *Taenia multiceps* و *T. glomeratus* و *T.* *Brauni* و *T. serialis* بوجود طراز الـ Coenurus من الدودة المثانية Bladderworm . ويتشابه هذا الطراز مع الـــ Cysticercus إلا أنـــه يوجد به عدد من الـ Protoscolices بدلا من وجود رأس واحـد One) protoscolex) . وتوجد بعض الـ Coenuri أحيانا في الإنسان وبصفـة خاصة في المخ والعين والعضلات أو في النسيج الضام تحت الجلد حيـث تنمو غالبا إلى أكثر من ٤٠ مم . وتتشابه الإمراضية الناتجة مع تلك التـي تنشأ في حالة الـ Cysticercosis وتتطفل الديدان البالغة فـي آكـلات اللحوم وبصفة خاصة في الكلب وعلى الجانب الآخر تستخدم الثدييات آكلة العشب كعوائل وسيطة . وتحدث العدوى العرضية للإنسان عند ابتلاعـه للبيض . وعلى العموم فإننا سنتحدث بتفصيل أكثر عـن الـــ *Taenia multiceps* والـ *Taenia serialis* عند مناقشة جنس الـ Multiceps حيث توضع الدودتان في بعض المراجع ضمن هـذا الجنـس باسـتخدام الاسمين العلميين *Multiceps multiceps* و *Multiceps serialis* أي أن الـ *M. multiceps* هي نفسـها الـــ *Taenia multiceps* والـــ *M. serialis* هي نفسها الـ *Taenia serialis* ولكننا سنتبع التصنيـف الذي ورد في المرجع الذي قام بتأليفه E. J. Soulsby تحـت اسـم : Helminths, Arthropods & protozoa of domesticated animals وذلك على الرغم من أن وضع الدودتين ضمن جنـس التينيـا Taenia هو الأحدث وهذا الأمر يجب أن يعيه الدارس جيدا . كما سـنقوم

بإلقاء بعض الضوء على الدودة *T. glomeratus* عند تناولنا للجنس Multiceps أيضا حيث وضعت الدودة في بعض المراجع الأخرى ضمن هذا الجنس على الرغم من وضعها حديثا ضمن جنس التينيا .

Genus: Multiceps

الاختلاف الوحيد الثابت بين هذا الجنس وجنس التينيا Taenia يتمثل في أن الطور اليرقي الخاص بأنواع جنس الـ Multiceps ينتج العديد من رؤوس الدودة الشريطية على الجدار الداخلي للدودة المثانية التي تدعى Coenurus ولذلك يتم حديثا وضع أنواع هذا الجنس ضمن جنس التينيا Taenia .

الدودة *M. multiceps*

تعرف في المراجع الحديثة بالـ *T. multiceps* . وتوجد الدودة في الأمعاء الدقيقة للكلب والقيوط Coyote وهو من الذئاب والثعلب وابن آوي Jackal . وتعيش الدودة في أغلب أنحاء العالم ويتراوح طولها بين ٤٠-١٠٠ سم وهي ذات رأس صغير يبلغ قطره ٠,٨ مم . وتمتلك الدودة عددا من الخطاطيف يتراوح بين ٢٢-٣٢ خطافا . ويبلغ طول الخطاطيف الكبيرة ٠,١٥-٠,١٧ مم أما الخطاطيف الصغيرة فيصل طولها إلى ٠,٠٩ -٠,١٣ مم . ويبلغ حجم الأسلات المثقلة ٨-١٢×٣-٤ مم أما الرحم فذو تفرعات جانبية يتراوح عددها بين ٩-٢٦ فرعا على كل جانب ويبلغ قطر البيضة٢٩-٣٧ ميكرومتر .

دورة الحياة Life cycle

يعرف الطور الوسيط بالـ *Coenurus cerebralis* وهو يتطور في المخ والحبل الشوكي Spinal cord للأغنام والماعز والأبقار والخيل

والـ Ungulates الأخرى كما يوجد أيضا في الإنسان . والواقع أن الأجنة عقب فقسها في الأمعاء تمر عن طريق تيار الدم إلى أجزاء مختلفة من الجسم وهنا نلاحظ أن تلك التي تصل إلى الجهاز العصبي المركزي سوف تتطور بينما تموت الأخرى . وفي المخ تستقر الحويصلات وتصل إلى تمام تطورها في غضون ٧-٨ شهور . ويصل قطر الحويصلة تامة النمو إلى ٥ سم أو أكثر وهي ذات جدار رقيق شبه شفاف وتحمل على سطحها الداخلي عددا من الرؤوس التي قد تصل إلى عدة مئات والتي يشبه كل منها رأس الدودة البالغة . ويكتسب العائل النهائي العدوى عن طريق ابتلاع الدودة المثانية . وتتطور جميع أو أغلب الرؤوس كاملة التكوين إلى ديدان شريطية .

الإمراضية والعلامات الإكلينيكية Pathogenesis and clinical signs

إن تأثيرات الديدان البالغة تشبه تلك الخاصة بالتينيات البالغة Adult Taenias ولكن طور الـ Coenurus يسبب المرض المعروف بالدوار أو الجد (Gid, sturdy, staggers etc) في الأغنام والعجول . وفي خلال الفترة من أسبوع إلى ثلاثة أسابيع بعد العدوى والتي تتجول فيها الديدان الصغيرة في المخ قبل أن تستقر قد تظهر الأغنام ارتفاعا في درجة الحرارة مع العلامات الأخرى المرتبطة بالتهاب قشرة الدماغ Cortical encephalitis أو الالتهاب السحائي Meningitis . ويحدث هذا فقط عندما تغزو المخ طفيليات عديدة في نفس الوقت . وفي بعض الحالات فإن هذه العلامات الابتدائية لا تظهر . وقد يموت الحيوان عند هذه المرحلة عندما يتعرض لعدوى شديدة جدا .

إن العلامات الإكلينيكية المميزة للمرض تتم مشاهدتها في الفترة من شهرين إلى سبعة شهور عقب العدوى حيث يظهر الحيوان حركات قسرية

تختلف وفقا لموضع الطفيلي في الجهاز العصبي المركزي وفـــي الغـــالب تستقر الحويصلة في المنطقة الجدارية Parietal region على سطح أحـــد النصفين المخيين Cerebral hemispheres وحينئذ يبقي الحيوان دماغـــه نحو جانب واحد ليدور في دائرة في اتجاه الجانب المتأثر . وقـــد تصـــاب بعض الأغنام بالعمى في العين الموجودة في الجانب المضاد أو المعـــاكس Opposite side . وإذا استقر الطفيلي في الجزء الأمامي من المخ فـــإن الرأس تتجه ضد الصدر ويسير الحيوان بخطوات غير طبيعية أو قد يمشي في خط مستقيم حتى أنه إذا قابل عائقا يظل ساكنا لفترة . وربمـــا توجـــد الحويصلة أيضا في بطين المخ Ventricle حيث تبدو الحركات في هـــذه الحالة مغايرة بدرجة ما لما سبق وصفه . وإذا استقرت الحويصلـــة فـــي المخيخ Cerebellum فإن الحيوان يصاب بفرط حساسية حيـــث يفـــزع بسهولة كما قد يظهر بعض الاختلال في الرجلين الخلفيتين ثم تسوء الحالة تدريجيا مما يؤدي إلى إصابة الحيوان بالخور أو الإعيـــاء Prostration . وفي الغالب تتأثر حاسة البصر في الحيوان وكذا تعبير عينيه وقد يشـــاهد وهو يصر بأسنانه وقد يسيل لعابه وربما يفقد الحيوان اتزانه تمامـــا وقـــد يصاب بالارتعاصات Convulsions . وفـــي بعـــض الأحيـــان توجـــد الحويصلة في المنطقة القطنية Cumbar region للحبل الشوكي مســـببة الخذل أو الشلل الخفيف Paresis في أحد أو كلا الطرفين الخلفيين وفـــي الأعضاء الحوضية Pelvic organs . ويشاهد الحيوان وقد اصبح غـــير مبال أو مكترث بالطعام أو الماء وقد يصبح متخلفا عـــن القطيـــع وربمـــا يموت من الهزال أو بسبب التأثير المباشر للطفيلي على عصب حيـــوي . وأخيرا فإن الطفيلي قد يتسبب في حدوث تآكل وليونة في عظام الرأس مما قد ينجم عنه تكون بعض الثقوب .

التشخيص Diagnosis

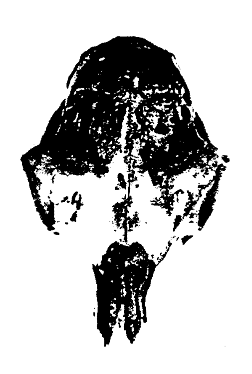
يجب التفرقة بين العلامات الإكلينيكية لهذا المـــرض وبيـــن تلـــك العلامات الناجمة عن العمى Blindness وكذلـــك العلامـــات المصاحبـــة للحالات الأخرى المؤثرة على الدمـــاغ Brain مثـــل الكســـر المنخســـف للجمجمة Depressed fracture of the skull والالتـــهاب الســـحائي Meningitis والأورام Tumours والخراريـــج Abscesses والتســـمم بنباتات معينة وغيرها حيث يكون تـــاريخ الحالـــة والموضـــع Locality ...الخ ذوي أهمية كبيرة . وفي الغالب لا يكون من الممكن الوصول إلـــى تشخيص نهائي إلا بعمل الفحص عقب موت الحيـــوان Post mortem examination .

وفي الواقع فإن الحيوانات التي تموت في المراحل المبكرة تظـــهر التهابا في السحايا (Meninges) وعددا من الطرق المتعرجة أو الملتويـــة على سطح المخ والتي يمكن العثور على الديدان المثانية الصغيرة Young bladderworms عند نهاياتها . أما الحيوانات التي تموت في المراحـــل المتأخرة من المرض فإنها تكون هزيلة وربما تكـــون مصابـــة بالأنيميـــا Anaemic . ومن الممكن العثور على واحدة أو أكثر من الـــ Coenuri على أو في المخ حيث تكون مستقرة في تجويف ومحاطة بمـــادة نخريـــة Necrotic material أو ربما توجد في القناة الفقرية Vertebral canal وبصفة خاصة في المناطق القطنيـــة والعنقيـــة أو النخاعيـــة (Lumbar, cervical or medullary regions) . وفي الحـــالات القديمـــة تكـــون الحويصلة أحيانا متحللة Degenerated ويمكن تحديدها فقط عن طريـــق العثور على الخطاطيف .

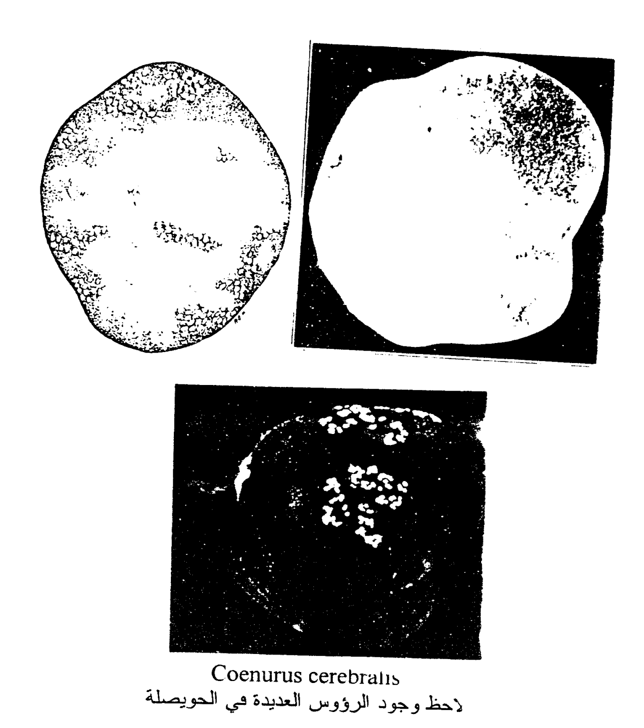
الوقاية Prophylaxis

يجب إتلاف الديدان المثانية الموجودة في ذبائح الحيوانات المصابة وذلك لمنع العوائل النهائية من تناولها . وقد يكون من المناسب قتل الأغنام المصابة والتخلص من جثثها بطريقة سليمة حيث تكون هـــذه الحيوانـــات فريسة سهلة لآكلات اللحوم البرية ومن ثم تعمل على انتشـــار العـــدوى . ومن ناحية أخرى يجب العمل على معالجة الكلاب بانتظام مـــن الديـــدان الشريطية .

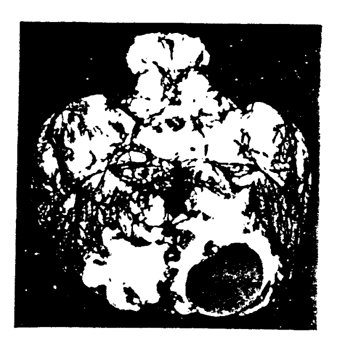
ملحوظة : قد يرى البعض ذبح الحيوانات المشتبه في إصابتها بالطفيلي ثـم التخلص من اليرقات في حالة العثور عليها وذلك بالحرق أو بدفنـــها فـــي جير حي لقتلها .



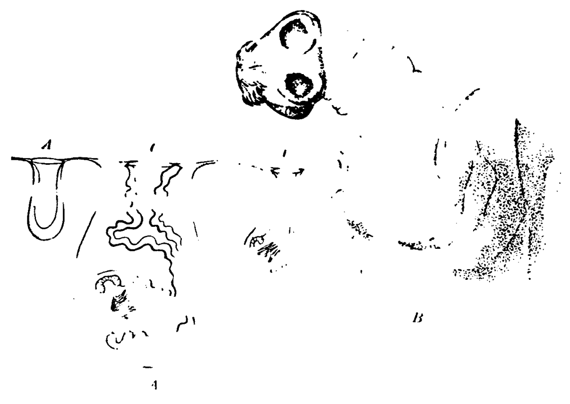
جمجمة أحد الأغنام وقد ظهرت بها ثقوب بسبب الإصابة بالـ
Multiceps (Taenia) multiceps



Coenurus cerebralis
لاحظ وجود الرؤوس العديدة في الحويصلة



مخ أحد الأغنام وقد ظهرت به إحدى الحويصلات في
البصلة الشمية Olfactory bulb
(في النصف المخي الأيسر)



Coenurus cerebralis
A, B, C = ثلاث مراحل متتالية لتطور الرأس
B = رسم يبين أحد الرؤوس

الدودة : *Multiceps gaigeri*

توجد في الأمعاء الدقيقة للكلب في أنحاء مختلفة من العالم . يصل طول الدودة إلى حوالي ١٨٢ سم وتحمل القنة عددا من الخطاطيف يتراوح بين ٢٨-٣٢ خطافا . ويبلغ طول الخطاطيف الكبيرة ٠,١٦-٠,١٨ مم بينما يصل طول الخطاطيف الصغيرة إلى ٠,١١٥-٠,١٥ مم . للرحم المثقل أو الحامل Gravid uterus من ١٢-١٥ فرعا جانبيا (على كل جانب) .

دورة الحياة Life cycle

الطور الوسطي (الـ Coenurus) يشبه الـ Coenurus cerebralis وله نفس الحجم والمظهر . ويحدث التطور في النسيج الضام بين العضلات وفي الجهاز العصبي والأعضاء الأخرى في الماعز Goat.

الإمراضية Pathogenicity

الطفيلي ليس شائعا جدا وهو ذو أهمية قليلة . وعندما يوجد في الجهاز العصبي المركزي فإنه قد يسبب مرض الجد Gid .

الدودة *Multiceps serialis*

تعرف في المراجع الحديثة بالـ *Taenia serialis* . تصيب الدودة الكلب والثعلب وهي ذات توزيع عالمي Cosmopolitan distribution وتنمو الدودة إلى طول يصل إلى ٧٢ سم ويحمل الرأس صفين من الخطاطيف التي يتراوح عددها بين ٢٦-٣٢ خطافا . ويبلغ طول الخطاطيف الكبيرة ٠,١٣٥-٠,١٧٥ مم أما طول الخطاطيف الصغيرة فيصل إلى ٠,٠٧٨-٠,١٢ مم . للرحم المثقل من عشرين إلى خمسة وعشرين فرعا على كل جانب . يبلغ حجم البيضة ٣١-٣٤×٢٩-٣٠ ميكرومتر .

دورة الحياة Life cycle

يتطور الطور الوسطي (Coenurus serialis) في النسيج الضام تحت الجلد وبين العضلات في الأرانب والكيب Coypu والسنجاب Squirrel كما يوجد أيضا في الإنسان . ويلاحظ أن الحويصلة كاملة النمو تكون في العادة بيضاوية الشكل ويصل طولها إلى حوالي ٤ سم وربما تكون أكبر . ويتطور في الحويصلة عدد من الرؤوس Scolices التي تترتب في خطوط متشععة من المركز . وتنغمد هذه الرؤوس في أعناقها . وقد تتكون مثانات بنوية Daughter bladders داخلية وخارجية وهذه أيضا أي المثانات البنوية تكون قادرة على إنتاج رؤوس . ويكتسب الكلب العدوى عن طريق أكل اللحوم النيئة الخاصة بالعوائل الوسيطة المصابة . ويلاحظ أن شكل الطفيلي لا يكون مقبولا إذا وجده الإنسان بين عضلات الأرنب أو تحت جلده .

الإمراضية

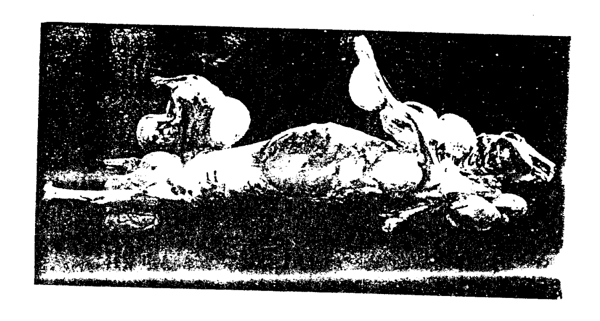
التأثير المرضي للطفيلي قليل بصفة عامة ولكن ربما تكون هناك أهمية مرضية عند حدوث العدوى الشديدة في الحيوانات ذات الفراء .

الوقاية Prophylaxis

يجب العمل على علاج الكلاب والثعالب من الدودة الشريطية كما يجب منع الكلاب من الدخول إلى أماكن تربية الحيوانات التي تتخذ كعوائل وسيطة للطفيلي وبالإضافة لذلك يتحتم العمل على عدم تغذية العوائل النهائية بلحوم الحيوانات المصابة بالدودة المثانية .



Coenurus metacestode of *Multiceps* (*Taenia*) *serialis*



صوره [illegible] *Multiceps* (*Taenia*) *serialis*

الدودة *Multiceps glomeratus*

تعرف في المراجع الحديثة باسم *Taenia glomeratus* . وقد تـم وصف الطور اليرقي لهذه الدودة بواسطة العالمين Railliet and Henry (1915) حيث عثرا عليه في حيوان العضل Gerbille وهو حيوان مـــن فصيلة الفأر على قدر الجرذ . وفي إحـــدى حـــالات الإصابـــة البشـــرية بالطفيلي والتي تم وصفها بواسطة Turner و Leiper تبين أن كـل رأس من الرؤوس الموجودة في الحويصلة مزود بـــ ٣٢ خطافـــا (١٦ خطافـــا كبيرا و ١٦ خطافا صغيرا) . وتتم إصابة الإنسان بالطفيلي مصادفة عـــن طريق التلوث ببراز بعض آكلات اللحوم التي تحتوي على الطور النهائي.

Genus: Echinococcus

يحتوي هذا الجنس على أصغر الديدان الشريطية في عائلـــة الـــ Taeniidae حيث يتراوح طول الديدان بين (٢-٨ مم) . وتتطفل الديـــدان في آكلات اللحوم Carnivores (الكلاب بصفة خاصة) . ويوجد الطـــور اليرقي الذي يطلق عليه الكيس المائي أو الحويصلـــة المائيـــة Hydatid cyst في الحيوانات والإنسان وهو الأمر الذي ينجم عنه مرض الهيداتيد أو مرض الحويصلة المائية Hydatid disease وهو بمثابة مرض خطـــير جدا في أنحاء متعددة من العالم . وقد يشار إلى المرض باستخدام التعبـــير Hydatidosis أو التعبير Echinococcosis . وعلى الرغم من صغـــر حجم الديدان البالغة فإن أشكالها الطفولية أو اليرقية المشار إليـــها تتمـــيز بالضخامة نسبيا . ومن أنواع الديدان التي تم تسجيلها ما يلي :

1- *E. granulosus*
2- *E. multilocularis*
3- *E. oligarthrus*
4- *E. vogeli*

وعلى الرغم من معرفة هذه الأنواع فإن النوعين المتقدمين هما المسببان الرئيسيان لمرض الهيداتيد في أنحاء مختلفة من العالم . ويعتبر النوع *E. vogeli* بمثابة شكل متعدد أو كثير الأكياس (Polycysticform) من المرض في كولومبيا بينما لم يتم التحقق من النوع *E. oligarthrus* كمسبب للمرض في البشر (WHO, 1981) . وينظر إلى مرض الهيداتيد على أنه داء حيواني يصيب الإنسان (Zoonosis) وهو على العموم ذو أهمية كبيرة من الناحية الطبية والبيطرية بالإضافة إلى أهميته الاقتصادية . ويمكن القول أنه مرض ذو توزيع عالمي .

الدودة *Echinococcus granulosus*

تعيش هذه الدودة في الأمعاء الدقيقة في الكلب والدنجو Dingo (*Canis dingo*) والأخير كلب أسترالي من الضواري وكذلك يوجد الطفيلي في حيوان ابن آوي Jackal (*C. aureus*) والذئب Wolf (*C. lupus*) وربما يصبح القيوط Coyote (*C. latrans*) مصابا بالطفيلي إلا أنه عائل فقير . ولسنوات ماضية اعتبر الثعلب أيضا بمثابة عائل للـ *E. granulosus* إلا أن هذا الحيوان يعد عائلا مؤكدا للدودة *Echinococcus multilocularis* التي سنتعرض لها بالدراسة فيما بعد . لقد حاول Gemmel (1959) عمل عدوى للثعلب *Vulpes vulpes* بهذا الطفيلي وعلى الرغم من إصابة الثعالب بدرجة بسيطة جدا (خمسة وأربعون حيوانا مقارنة بـ ١٤٤٩٣ كلبا) إلا أن البيض Ova لم يتكون أبدا في الديدان التي أصابت هذه النسبة الضئيلة من الثعالب . وقد سجلت إصابات شاذة Odd infections في أنواع أخرى من الثعالب مثل الـ *V. fulva* في كندا وكذلك الـ *V. corsac* في الاتحاد السوفيتي السابق . والخلاصة أن الدودة البالغة تتطور في الكلب ولكن يوجد (١١) نوعا على

الأقل من اللواحم يمكن اتخاذها كعائل نهائي (Smyth, 1964) . ومعنى هذا أن الدودة تستخدم آكلات اللحوم Carnivores وبصفة خاصة الكلاب والحيوانات الأخرى ذات الناب ، وثيقة الصلة بالكلاب كعوائل نهائية . ويتم استخدام العديد من الثدييات (بما في ذلك الإنسان) كعوائل وسيطة ولكن الأنواع العشبية Herbivorous species هي التي تصاب غالبا بالطفيلي عن طريق ابتلاعها للبيض الذي يلوث الأعشاب .

وقد أسفرت الدراسات التي أجراها Sweatman & Williams (1963) وكذلك (1965) Dailey & Sweatman على الدودة *E. granulosus* عن تقسيم هذا النوع إلى عدد من تحت الأنواع Sub-species . وقد قامت أسس هذا التقسيم على معايير مورفولوجية وبيولوجية. وتمثلت تحت الأنواع الموصوفة في الآتي :

١- الدودة : *E. granulosus granulosus*

وهي دودة ذات توزيع عالمي ، توجد حويصلاتها في الأغنام والأبقار والخنازير والفئران البيضاء .

٢- الدودة : *E. granulosus canadensis*

توجد علاقة طفيلية بين الكلب وحيوان الرنة Reindeer في شمال غرب كندا . الحويصلات فقيرة أو عديمة التطور في الأغنام والخنازير أو الفئران Mice .

٣- الدودة : *E. granulosus borealis*

توجد علاقة طفيلية بين ذئاب الغابة Timber wolves والموظ Moose (من الأيائل) وكذلك الغزال في أمريكا الشمالية . الحويصلات فقيرة التطور في الأغنام والفئران .

٤- الدودة : *E. granulosus equinus*

توجد علاقة طفيلية بيـــن الكـــلاب والخيـــول ومـــن النـــادر أن تتطـــور الحويصلات في الأغنام ولكن يحدث ذلك في الفئران .

ويتراوح طول الدودة *E. granulosus* بيـــن (٢-٧) ملليمـــترات وتتكون السلسلة في العادة من ثلاث أسلات ، تمثل الطرفية منها أكثر مـــن نصف الطول الكلي للدودة . ويلاحظ أن الأسلة الأمامية في هـــذه الـــدودة غير بالغة (Immature) أما الوسطى فهي بالغة (Mature) عادة بينمـــا تكون الأسلة الطرفية هي المثقلة أو الحاملة (Gravid). والرحم المثقـــل Gravid uterus عبارة عن كيس ممدود أو مستطيل وغير منتظم حيـــث تكون له تفرعات أو ردوب جانبية (Lateral diverticula) . وبالإضافـة إلى الأسلات السابق وصفها يتكون جسم الدودة من رأس يتطابق أو يتماثل معهالـ Taeniid scolex وعنق قصير . ويحمل الرأس أربعة ممصـــات وقنة Rostellum . وتحمل هذه القنة غير المتقلصة بدورها تاجا مزدوجـا من ٢٨-٥٠ خطافا (٣٠-٣٦ عادة) . ويبلغ طول الخطـــاطيف الكبـــيرة ٣١-٤٩ ميكرومترا أما الصغيرة فيتراوح طولها بين ٢٢-٣٩ ميكرومـــترا .ويتم حشر أو دمج هذه الخطاطيف في جريبـــات ليـــبرخن Crypts of Lieberkün الموجودة بمخاطية الأمعاء . وتحتوي القنة على غدة قنيـــة (Rostelar gland) تقوم بإفراز مادة من الليبوبروتيـن Lipoprotein إلا أن وظيفتها لا تزال غامضة (Smyth, 1964) وتترتب الثقوب التناســلية بغير انتظام وهي توجد عادة إلى الخلف من منتصف الأسلة أو بالقرب من المنتصف . ويوجد في كل أسلة ما بين ٢٥-٨٠ خصية أما المبيض فيـأخذ شكل الكلية . ويتشابه البيض أو يتطابق مع ذلك الخاص بأنواع التينيا التي توجد في الكلاب وبذلك يتعذر تمييزه مورفولوجيا بمعنى أننا لا نســـتطيع

التفرقة بين بيض الطفيلي وبين ذلك البيـــض الخـــاص بالـــ Taeniids الأخرى مما يتسبب في وجود مشكلة في التشخيص وفي محاولة التحكم في المرض . ويبلغ حجم البيض ٣٢-٣٦×٢٥-٣٠ ميكرون .وتنفصل الأسلة المثقلة ويحدث تشقق في جدارها مما ينجم عنه تحرر البيض الذي يكـــون قادرا تماما على عدوى العائل الوسيط .

دورة الحياة Life cycle

تتضمن العوائل الوسيطة الإنسان والثدييات الأليفة والعديـــد مـــن الثدييات البرية Wild mammals . ويمكن القول بأن الكلب يتخذ كعـــائل وسيط في حالات نادرة جدا وربما يرجع ذلك إلى تركيب الصفراء في هذا الحيوان (See Smyth, 1963) .

وتتم إصابة الإنسان والحيوانات بواسطة البيض الذي يلوث الغـذاء أو الماء أو قد يتم أخذ البيض عن طريق مداعبة الكلاب المصابة بالطفيلي وعقب ابتلاع البيض بواسطة العائل الوسيط يتم فقسه في الأمعاء وحينئـــذ يقوم الاونكوسفير المتحرر Released oncosphere باختراق المخاطيـــة وبعد دخوله إلى الأوعية الدموية فإن تيار الدم يحمله إلى مختلف الأعضاء ويلاحظ أن فقس وهجرة الاونكوسفير يماثلان مـــا يحـــدث فـــي الـــدودة *Taeniarhynchus saginatus* إلا أن الكبد والرئتين تمثـــل المواضـــع المعتادة للتطور . وعن طريق عملية نمو بطيئة جدا يتحول الاونكوســـفير إلى طراز من الدودة المثانية يدعى هنا بالحويصلة المائية أحادية الغرفة أو المسكن Unilocular hydatid . وهي حويصلة كبيرة يصل قطرها إلـــى ٥-١٠ سم أو أكثر وهي التي تعرف أيضا بحويصلـــة الاكينوكوكـــس أو الكيس المائي أو الحويصلة المائية Echinococcus or hydatid cyst . وعلى الرغم من اعتبار هذا الحجم هو المألوف أو المعتاد إلا أنـــه توجـــد

حويصلات أكبر كثيرا في الإنسان حيث قد يبلغ قطر الحويصلة ٥٠ سم أو يريد وربما تحتوي على حوالي ٣,٥ جالون من السائل (قد يزيد عدد الرؤوس بها على المليون) . وتطور الهيداتيد (الحويصلة المائية) طبقة خارجية لا خلوية سميكة مصفحة (Laminated, non cellular layer) وطبقة أخرى داخلية جرثومية رفيعة ذات أنوية : (Inner, thin, nucleated germinal layer) . وتقوم هذه الطبقة الجرثومية أو المنبتة بإنتاج العديد من الحويصلات الصغيرة التي يطلق عليها المحافظ النسلية Brood capsules . وتتكون الرؤوس (Protoscolices) في هذه المحافظ النسلية وأيضا على الطبقة الجرثومية مباشرة أي أن الرؤوس تنتج بصورة تماثل ما هو موجود في الـ Coenurus وأيضا في المحافظ النسلية المشار إليها . وربما تحتوي كل محفظة نسلية على ما يربو عن أربعين رأسا منغمدة في أعناقها . وتتعلق الرؤوس عادة بالطبقة الجرثومية أو المنبتة بواسطة ساق رقيقة . ويمكن أن تنطلق الرؤوس الفردية والمحافظ النسلية في صورة حرة وتغوص إلى قاع المثانة حيث تعرف حينئذ برمل الهيداتيد Hydatid sand (من الممكن أن يحدث هذا في الحويصلات الميتة كما يذكر بعض العلماء) . ويكتسب العائل النهائي العدوى عن طريق ابتلاع الحويصلات أو الأكياس المائية الخصبة , وينمو الطفيلي إلى الطور البالغ في الكلب في مدة تتراوح بين ٦-٨ أسابيع .

ولا تكون كل الأكياس المائية Hydatid cysts رؤوسا حيث تبين أن نسبة كبيرة منها تكون عقيمة (Sterile) . وقد اتضح أن ٩٠% من الأكياس أو الحويصلات المائية الموجودة في الأبقار ربما تكون عقيمة (بدون رؤوس) أما الحويصلات أو الأكياس العقيمة في الخنازير فتبلغ نسبتها حوالي ٢٠% . وتصل هذه النسبة في الأغنام إلى ٨%

وتمتلئ الحويصلة المائية Hydatid cyst بسائل قد يكون رائقـا أو يميل إلى اللون الأصفر الشاحب . ويحتوي هذا السائل من ١٧ ملجم إلـــى أكثر من ٢٠٠ ملجم من البروتين لكل ١٠٠ مل . ومما يلفت النظر ذلـــك التشابه بين بروتينات الســـائل الحويصلـــي وبروتينـــات ســـيرم العـــائل (Goodchild & Kagan, 1961) ويلاحظ أن الأكياس أو الحويصـــلات المائية الموجودة في الكبد قد تحتـــوي علـــى أصبـــاغ الصفـــراء (Bile pigments) أما تلك الموجودة في الكلية فربما تحتوي على آثار من البول (Traces of urine) . ويمكن القول أن الحويصـــلات توجـــد فـــي كـــل الأعضاء ولكن في الحيوانات الأليفة يلاحظ أنها توجد بصفة رئيسية فـــي الرئتين والكبد .

وتكون الحويصلات بصفة طبيعية مستديرة الشـــكل Spherical إلا أن شكلها يعتمد على العضو الذي تنمو فيه حيث أنها تتقولـــب أو تتحـــدد بواسطة الأنسجة المقاومة فعلى سبيل المثال نجد أن تلك الموجودة في الكبد يتم تحديدها بواسطة القنـــوات الصفراويـــة (Bile ducts) كمـــا أن أي حويصلة أو كيس مائي ينمو في العظام يكون ذو تركيب شبكي يملأ قنوات هـــافرس Haversian canals وقنـــوات النخـــاع Marrow canals . وتسبب هذه الحويصلات تآكلا (Erosion) في العظام وربما تجعلها قابلـــة للكسر Fracture . ويلاحظ هنا أن الحويصلات لا تكون رؤوسا عـــادة إلا عندما تصل إلى السطح وتكون قادرة على النمو الطبيعي .

وكما أشرنا تعـــرف حويصلـــة الـــدودة *E. granulosus* بأنـــها حويصلة وحيدة الغرفة أو المســـكن (Unilocular cyst) حيـــث تســـبب المرض المعروف بالـــ Unilocular hydatid disease في الإنســـان أي أن الحويصلة تتميز بكونها عبارة عن مثانة واحدة فقط أو عـــدة مثانـــات

كاملة منفصلة . وقد عرفنا أن الحويصلة تتغلف بغلاف هو في الواقع جيد التطور حيث يتركب من عدة طبقات أكثرها ظهورا هي الطبقة المصفحة أو ذات الصفائح Laminated layer وهي عبارة عن تركيب سميك غني بالسكريات العديدة Polysaccharides . وقد يشير بعض العلماء إلى هذه الطبقة المصفحة على أنها طبقة من الكيوتيكل . ويتم تكاثر أو تضاعف الحويصلات بطرق مختلفة حيث يمكن أن يتكون ما يسميه البعض باسم الحويصلات البنوية الداخلية المنشأ Endogenous daughter cysts وذلك عن طريق انفصال قطع Fragments من الطبقة الجرثومية أو المنبتة Germinal layer أو من المحافظ النسلية Brood capsules أو عن طريق الرؤوس حيث أن الأخيرة قد تكابد تغيرات ارتدادية Regressive changes وتتطور إلى حويصلات . ويلاحظ أن الحويصلة البنوية تتغطى بالطبقة المصفحة (أو الكيوتيكل) وتتبطن بطبقة جرثومية أو منبتة كما يمكنها أن تنتج محافظ نسلية ورؤوس Scolices وحويصلات حفيدة Granddaughter cysts مثل المثانة الأصلية . وقد تتكون حويصلات بنوية خارجية المنشأ Exogenous daughter cysts بواسطة التبرعم نحو الخارج ويحدث هذا عادة عندما تصبح قطعة من الطبقة الجرثومية منغمسة في الطبقة المصفحة (Laminated layer) بسبب حدوث نمو غير مستو حيث يتحرك النسيج المنغمس تدريجيا نحو الخارج ومن ثم تتكون مثانة جديدة . وينظر بعض العلماء إلى هذه الحويصلات الخارجية المنشأ على أنها هي وحدها التي تمثل الحويصلات أو المحافظ البنوية Daughter capsules . وعلى العموم فإن تكون الحويصلات خارجية المنشأ يحدث في حالات نادرة .

وربما تنفجر الحويصلة في تجويف (مثل التجويف البريتوني) وهنا تكون الرؤوس المتحررة والمحافظ النسلية والطبقة الجرثومية حويصلات أو مثانات جديدة .

وعندما يقوم العائل النهائي بأكل الحويصلة فإن جدارها يتم هضمه فتتحرر الـ Protoscolices وتندلق (Evaginate) لتتعلق خلال خملات الأمعاء الدقيقة . وتوجد نسبة من الحويصلات تفتقر إلى الرؤوس ومن ثم تكون عقيمة (Sterile) فلا تستطيع بالتالي إحداث العدوى للعائل النهائي . وتبلغ أو تنضج الدودة في غضون ستة وخمسين يوما وربما تعيش لمدة تتراوح بين (٥-٢٠) شهرا .

الوبائية

قد تتضمن دورة حياة الدودة في الحيوانات البرية عدة علاقات مثل تلك التي تشاهد بين الذئب وحيوان الموظ (Wolf-moose) وبين الذئب والرنة (Wolf-reindeer) وبين الأسد والخنزير الوحشي (Lion-warthog) وبين الدنجو والولب (Dingo-wallaby) والحيوان الأخير أي الولب كنغر صغير يألف الغابات في أستراليا . وقد تكون هناك علاقات أخرى بين آكلات اللحم والحيوانات العشبية (Carnivore-herbivore relationship) وذلك فيما يعرف بداء الأحراش (Sylvatic echinococcosis) . وفي مثل هذه العلاقات تندر إصابة الإنسان بطريقة عرضية إلا أنه على الجانب الآخر تصبح هناك فرص كافية لعدوى البشر في الحالات التي تكون فيها تربية آكلات العشب الأليفة مصحوبة بوجود الكلاب وعلى سبيل المثال نجد أن مرض الهيداتيد Hydatid disease يمثل مشكلة خطيرة جدا في مناطق تربية الأغنام في أستراليا ونيوزيلاندا وشمال وجنوب أمريكا وفي أوروبا وآسيا وأفريقيا . وبالمثل نجد أن تربية

الماعز والجمال والرنة والخنازير المصحوبة بوجود الكلاب تحافظ علـــى الدورة في أجزاء مختلفة من العالم . وكما عرفنا تصاب الكـــلاب عندمـــا تتغذى على أحشاء الحيوانات المصابة كما أن آكلات العشب تصاب عندما تأكل الأعشاب الملوثة ببراز كلب يعاني من الإصابة بـــالطفيلي ويصـــاب الإنسان بالهيداتيد عندما يبتلع بيض الدودة بطريقة عرضية حيث يتم ذلـــك في العادة كنتيجة لتدليل أو مداعبة الكلاب .

وكما سبق وذكرنا توجد للنوع *E. granulosus* عـــدة ســـلالات مختلفة وراثيا حيث توجد بينها تباينات مظهرية وتطورية وأيضية وكذلـــك في الـــ DNA وفي نوعية العائل الوسيط . ويلاحظ أن ديـــدان الســـلالة الواحدة تتكيف مع نوع واحد من الحيوانات يمثل العائل الوسيط مثل الأبقار والخيول والأغنام أو الخنازير وهي لا تتطور جيـــدا فـــي نـــوع آخـــر. ولسلالات الدودة أهمية وبائية بالنسبة للإنسان فنجد أن سلالات الحصـــان والخنزير في أوروبا لا تصيب الإنسان إلا أن سلالات الأغنـــام والأبقـــار تصيبه (كعائل وسيط) .

وربما تساهم العادات المحلية في حدوث العدوى الكثيفة بـــالطفيلي حيث نجد أن بعض العشائر في كينيا على سبيل المثـــال تستســـيغ أمعـــاء الكلب بعد معاملتها بالشواء على القضبان فوق النار . ولأن تنظيف الأمعاء ربما لا يتضمن أي شيء أكثر من استخراج محتوياتها ولأن عملية الشـواء قد لا تصل إلى أي شيء سوى اللفح الخارجي لذلك فإن مثل هؤلاء النـــاس قد يكتسبون أعلى معدل للإصابة بحويصلات الطفيلي في العـــالم . وممـــا يزيد من تعقيد المشكلة عدم دفن موتـــى بعـــض الجماعـــات فـــي كينيـــا (Turkana people) بالطريقة المعتادة أو المألوفة حيث توضع الجثـــث (التي قد تكون محتوية على الحويصلات) في قبور ضحلة بالآجام .وعندما

تؤكل هذه الجثث بواسطة آكلات اللحوم فإن الإنسان يصبح في هذه الحالة عائلا وسيطا حقيقيا للـ *E. granulosus* .

وهناك مجموعة من الظروف المختلفة التي تؤدي إلى إصابة الدباغين في بعض البلاد مثل لبنان حيث يستخدم براز الكلاب كعنصر أو جوهر في محلول الدباغة . ومن ناحية أخرى يلاحظ أن إزالة البراز من الطرقات ووضعه في أوعية خاصة قد ينجم عنها إصابة العمال بالطفيلي إذا كان الغائط محتويا على البيض .

وقد تبين أن رعاة الأغنام يتعرضون لخطر العدوى عن طريق مصاحبة الكلاب لهم في معيشتهم . وقد أشارت الدراسات التي أجريت على الأبقار والخنازير والأغنام في المجازر إلى وجود الطفيلي في أغلب أنحاء الولايات المتحدة مع تركزه بدرجة أكبر في الجنوب والغرب الأقصى .

ومن العوامل المهمة التي تساعد في القضاء على الطفيلي في أي منطقة يتوطن فيها منع الكلاب من تناول أحشاء الحيوانات بالإضافة إلى القضاء على الكلاب الضالة ونشر برامج التوعية .

الإمراضية Pathogenicity

الدودة البالغة قليلة الضرر نسبيا إلا في حالة وجودها في الكلب بأعداد كبيرة حيث تتسبب حينئذ في حدوث التهاب معوي .

وربما لا تكون الإصابة بالهيداتيد ظاهرة لسنوات متعددة عقب العدوى وذلك بسبب ما تتميز به من نمو بطئ في العادة . وفي بعض الحالات قد ينقضي أكثر من عشرين عاما بين الإصابة وظهور الاعتلال .

ويتوقف الضرر الناجم عن الحويصلة المائية بصفة طبيعية على العضو الذي تستقر فيه وكذلك على شدة العدوى كما أن الازدياد التدريجي

في حجم الحويصلة يؤثر بالقطع على الوظائف الطبيعية لأنسجة العضـــو المتضرر . وعلى العموم قد تكون النتائج المترتبة على وجـــود الطفيلـــي خطيرة جدا . ويمكن القول أنه إذا استقرت الحويصلة في الجهاز العصبـــي فإن التأثيرات الإكلينيكية قد تلاحظ في وقت مبكر نسبيا قبل أن يحدث النمو الكامل . ومن ناحية أخرى يلاحظ أن نمو الحويصلة في نخاع العظام ربما يتحدد بواسطة نقص الفراغ في مثل هذه الأعضاء بيد أن الضغط الداخلـــي المزمن الناجم عن وجود الطفيلي يتسبب عادة في حدوث تنخر Necrosis بالعظام حيث تبدو رقيقة أو رفيعة وهشة (Fragile) وهو الأمر الذي قـــد يؤدي إلى حدوث الكسر التلقائي في الذراع أو الرجل على سبيل المثـــال . وفي حالة وجود الحويصلة في الرئة فإنها تسبب ضيق أو عســـر التنفـــس (Dyspnoea) أما في حالة وجودها بالكبد فأنـــها تتســـبب فـــي حـــدوث اضطرابات هضمية Digestive disturbances ومن المحتمـــل حـــدوث الاستسقاء Ascites في هذه الحالة الأخيرة . وعندما تنمو الـــهيداتيد فـــي موضع غير محدود Unrestricted location فإنها ربما تصبح جســـيمة أو كبيرة جدا (Enormous) حيث تحتوي حينئذ على كمية كبـــيرة مـــن السائل بالإضافة إلى الملايين من الرؤوس (Protoscolices) . وحتى في حالة عدم وجود الحويصلة المائية في عضو حيوي فإنها قد تسبب المـــوت المفاجئ Sudden death في حالة تشـــققها . ويكـــون العـــائل محسســـا (Sensitized) لمستضدات الإكينوكوكـــس Echinococcus antigens خلال فترة الإصابة بيد أن الانطلاق المفاجئ لكميات كبيرة مـــن الســـائل الحويصلي ينجم عنه تفاعل عكسي يطلق عليـــه الصدمـــة الاســـتهدافية : Anaphylactic shock . ويلاحـــــظ أن فقـــــدان الوعـــــي Unconsciousness والموت يحدثان بسرعة في كل الحالات . ونستطيع

التصريح بأن الضرر أو المرض الناجم عن وجود الأكياس المائيـــة فـــي الحيوانات الأليفة يكون قليلا ولكن الحالة تكون أكثر خطورة في الإنســـان حيث قد يحدث تطور لحويصلات بنوية خارجية ، تستطيع الهروب إلـــى التجويف البريتوني من الكبد أو ربما يحـــدث نضـــح (Leakage) مـــن الحويصلة الأولية وفي كلتا الحالتين يحدث تعـــدد للحويصـــلات الثربيـــة Omental cysts . ونستطيع القول بأن الثرب Omentum إنمـــا يمثـــل ثنية البريتون الحشوي بين المعدة والأعضاء المجاورة .

مما سبق يتبين لنا أن أهمية الحيوانات الأليفة كعوائل لهذا الطفيلـــي إنما تتمثل غالبا في كونها تتخذ كمخازن لعدوى الإنسان حيـــث أنـــها أي الحيوانات الأليفة تتسبب في استمرارية الدودة بعد أن يتناول العائل النهائي الأحشاء المصابة الخاصة بهذه الحيوانات وبالتالي يصاب الإنســـان عـــن طريق ابتلاعه لبويضات الطفيلي بطريقة عرضية بعد خروجها من العـــائل النهائي (الكلب) .

التشخيص Diagnosis

نادرا ما يتم تشخيص الإصابة بالأكياس المائية في الحيوانات الحية وعند إصابة الكبد فإنه قد يكون متضخما وربما يتـــم تحديـــد الحويصلـــة المتموجة عن طريق الطرق أو القرع التشخيصي (Percussion) . وفـــي الرئتين قد يؤدي الطرق أيضا إلى تحديد الحويصلة . ويمكـــن اكتشـــاف الحويصلات بواسطة استخدام التصوير بأشعة إكـــس (X-radiography) أو باســـتخدام التصويـــر أو التخطيـــط بالموجـــات فـــوق الصوتيـــة (Ultrasonography) وقد تم استعمال اختبارات أو تقنيـــات التشـــخيص المناعي : Immunodiagnostic testes or techniques فـــي الطـــب البشري على نطاق واسع . ومن أكثر التقنيات المستخدمة حاليا ما يســـمى

بتلازن أو تراص الــدم Haemagglutination ومــا يســمى بــالتندف Flocculation غــير أن تثبيــت المتممــة Complement fixation واختبارات الجلد لا تزال تستخدم بشكل موسع . ويلاحظ أن اختبار تــلازن الدم حساس جدا وفيه يتم اختيار السائل الحويصلي من الخنزير كمســتضد أو أنتيجين Antigen . وفي نسبة منخفضة من المرضى قد يحدث تفــاعل إيجابي في غياب الإصابة بالحويصلة المائية بسبب وجود الأجسام المضادة الذاتية أو التلقائيه Auto-antibodies التي تستحث بواسطة مرض كبــدي وعلى العموم فإن تقنيات التشخيص المناعي أقل حساسية من التصوير .

وقد تم تنفيذ التحليل المكثف للحويصلة المائية باستخدام الـــ Gel-precipitation والـــ Immuno-electrophoretic techniques حيــث تم تحديد ثلاثة وعشرين مستضدا حويصليــا مختلفــا إلا أن Kagan & Norman (1963) قد ذكرا أن أربعة منها ذات أصل طفيلي بينما ترجــع ستة منها إلى العائل أما المستضدات الباقية وعددها (١٣) فغــير محــددة الأصل .

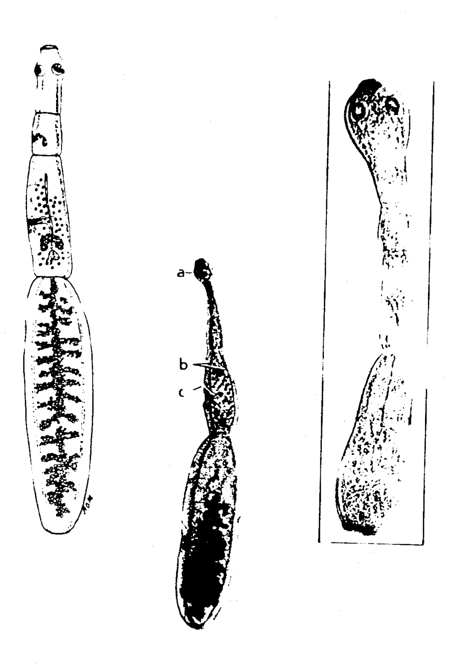
ومن ناحية أخرى تم إجراء الدراسات المبكرة على التحصيــن أو التمنيع Vaccination بواسـطة Turner *et al* (1935,1936) حيــث سجل هذا العالم نجاح تحصين الكلاب ضــد الــدودة الشــريطية البالغــة باستخدام مادة الحويصلة المائية . وفي دراسات أحدث أجراها Gemmel (1962) كانت هناك أدلة على حدوث مناعة جيدة عن طريق حقن الأجنــة الفاقسة (Hatched oncospheres) في الكلاب .

ولا تزال الجراحة هي الطريقة الروتينية الوحيدة التي تستخدم فــي العلاج وذلك عندما توجد الحويصلة في موضع لا يتم انحصارها فيــه أو بتعبير آخر عندما لا توجد الحويصلة في موضع يستعصي على الجراحــة

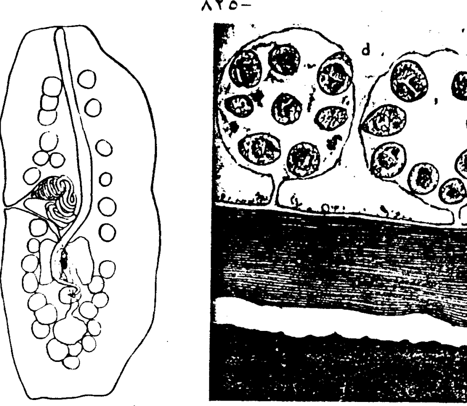
إلا أن هناك عقارا يتم استخدامه في العلاج عندما تكون الجراحة مستعصية وهو عقار الـــ Albendazole . وتتم الجراحة التقليدية بقطـــع الأنســـجة البرانية المحيطة حتى تظهر الحافظة وحينئذ يتم شفط السائل الحويصلـــي باستخدام سرنجة كبيرة . وعند هذه النقطة ينبغي توخي الدقة والحـــذر لأن تسرب أو وصول السائل إلى تجويف الجسم تنجم عنه صدمـــة اســـتهدافية قاتلة Fatal anaphylactic shock . وعقب شفط محتويات الحويصلـــة يتم حقن فورمالين ١٠% في الهيداتيد وذلك لقتل الطبقـــة الجرثوميـــة أو المنبتة Germinal layer ثم يتم سحب هذا السائل بعد خمس دقائق وبعـــد ذلك تزال الحويصلة بالكامل .

الوقاية Prophylaxis

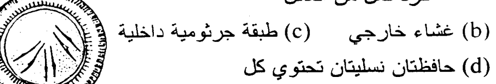
تنحصر الطريقة الوحيدة المعروفة لعـــلاج الإصابـــة بالحويصلـــة المائية في إزالتها جراحيا كلما كان ذلك ممكنا . وتتضمن إجراءات الوقاية العمل على العلاج المنتظم الكلاب من الديدان الشريطية وكذلـــك إتـــلاف الحويصلات الموجودة في الحيوانات المذبوحة . ويجـــب أن نضـــع فـــي أذهاننا أن آكلات اللحوم البرية Wild carnivora في حدائـــق الحيـــوان ومعارض الوحوش Menageries قد تكون ذات خطر كبير عند إصابتـــها بالطفيلي ولذلك يتحتم توقيع الكشف الدقيق على اللحوم التي تقدم إليها عنـــد التغذية كما يجب منع الكلاب من تناول الأحشاء النيئة بالإضافة إلى العمـــل على القضاء على الكلاب الضالة . وأخيرا يجب توجيه عناية خاصة نحـــو الكلاب المصاحبة للأغنام (كلاب الراعي) بالإضافة إلى الأشخاص الذيـــن يتعاملون مع الأغنام مع العمل على تذكيرهم بأن بيض الدودة يميـــل إلـــى الالتصاق بخراف الصوف ومن ثم قد ينتقل إلى الإنسان



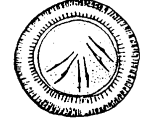
الدودة *Echinococcus granulosus*
(a) رأس الدودة (b) القناة الإخراجية
(c) الثقب التناسلي

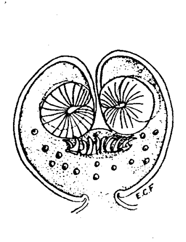


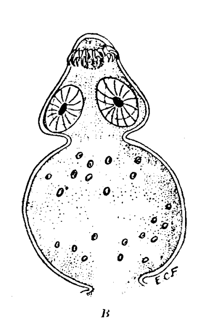
صورة لجدار حويصلة مائية خصبة
(a) حافظة من نسيج ضام تكونت كرد فعل من العائل
(b) غشاء خارجي (c) طبقة جرثومية داخلية
(d) حافظتان نسليتان تحتوي كل منهما على ثمانية رؤوس



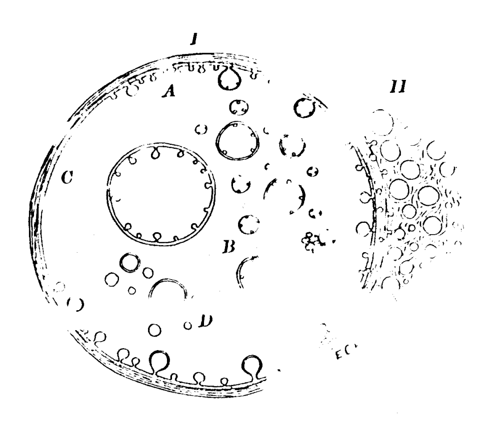
الأسلة الناضجة و البيضة
(*E.granulosus*)







رسم يبين أحد الرؤوس في الحويصلة المائية
A- عند الإنغماد B- عند الإندلاق



الحويصلة المائية Hydatid cyst

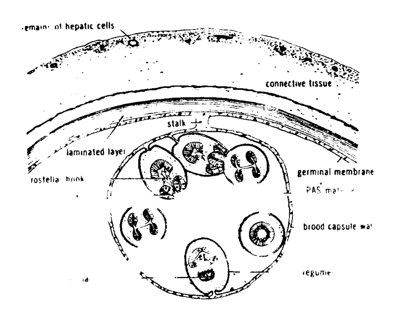
I : تبرعم داخلي Endogenous budding

II . تبرعم حارجي Exogenous budding

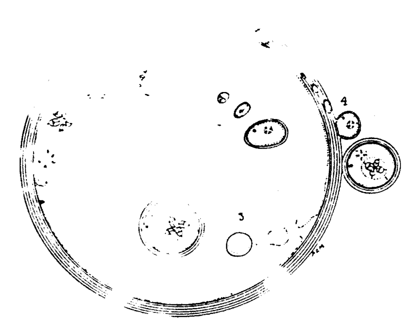
A : إنتاج المحفظة النسلية من الطبقة الجرثومية

B : حويصلات بنوية حرة ذات رؤوس (خصبة)

C طبقة جرثومية عقيمه D · حويصلات بنوية عقيمة (بدون رؤوس)



الحويصلة المائية للدودة *E granulosus*



Cuticula طبقه الكيوتيكل = cut

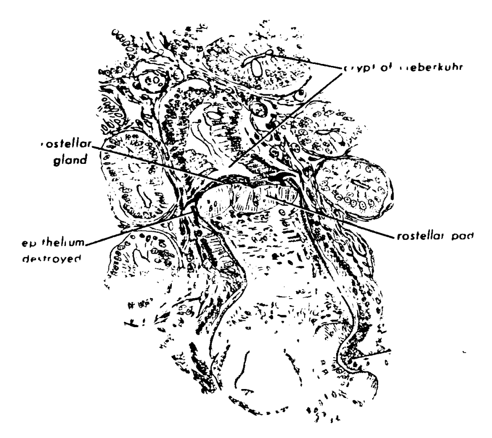
g = الطبقة الجرثوميه Germinal layer

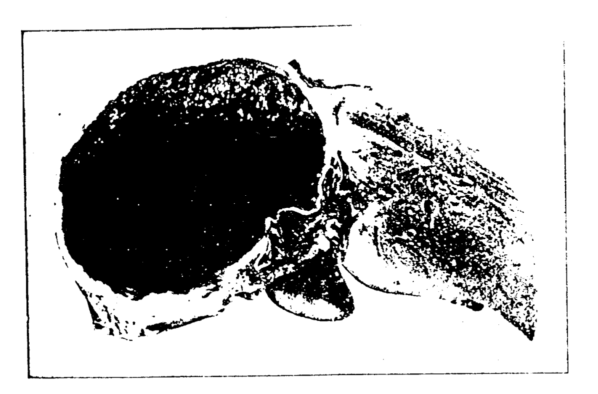
1 تطور المحافظ النسليه والرؤوس

2 : تحول الرأس الى حويصلة بنوية .احليه

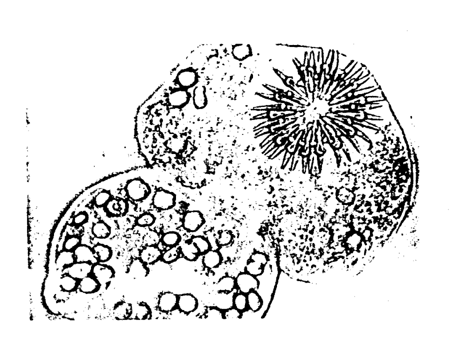
3 تكون الحويصله النوية الداخليه من الطبقه الجرثوميه

4 تكوين الحويصله النوية الخارجيه





صورة لحويصلة مائية في كبد بشرية

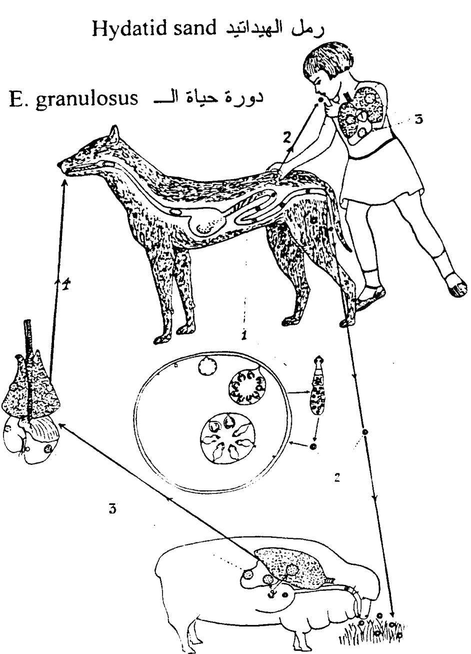


صورة لأحد الرؤوس المرالة مس حويصلة مائية



Hydatid sand رمل الهيداتيد

E. granulosus دورة حياة الـ



Immature scolex attaches to intestina wall and develops into mature strobila

(e)

d)

After ngestion hydatid cyst is
jested and solex
aginates

Dog

Eggs released into intestine

(a)

Eggs passed in feces, eaten by sheep or humans

(b)

Hydatid cysts form in organs of intermediate host

Sheep

Egg hatches

(c)

Oncosphere penetrates gut wall and migrates to other organs

شكل اخر يبين دورة حياة الدودة *E. granulosus*

الدودة : *E. multilocularis*

تتطفل الدودة البالغة غالبا في الأمعاء الدقيقة للثعالب بيد أن الكلاب والقطط وحيوانات القيوط Coyotes تستخدم أيضا كعوائل نهائية . وفي ألاسكا فإن الثعلب القطبي *Alopex lagopus* والكلب يعتبران بمثابة العائل النهائي للطفيلي . وتتطور الحويصلة المائية في عدة أنواع من القوارض الصغيرة مثل فئران الحقل Voles وحيوانات اللاموس (Lemmings) والفئران Mice حيث نجد أن فأر الحقل *Microtus arvalis* يمثل العائل الوسيط في جنوب القارة الأوروبية بينما في منطقة ألاسكا يتمثل هذا العائل الوسيط في فأر التندرا Tundra vole وأسمه العلمي *Microtus oeconomus* وكذلك في السنجاب الأرضي *Clitellus undulatus* وحيوان الشرو أو الزبابة *Sorex jacksoni* وفأر الحقل *Clethrionomys tutilis* . ويمكن إصابة القرود والخنازير بالطفيلي تجريبيا .

ويصاب الإنسان بطور الهيداتيد الخاص بالدودة عن طريق ابتلاع البيض الموجود في براز العائل النهائي والذي قد يلوث بعض الأغذية مثل الفواكه والخضراوات . ولذلك فإن الثعالب التي تطارد الفئران والقوارض الأخرى في الغابات وبساتين الفاكهة والحدائق تعد مصدرا للعدوى . ويلاحظ أن الفاكهة الساقطة بفعل الرياح أو لأسباب أخرى وكذلك الثمار الأرضية تعتبر من المصادر الأساسية للإصابة في حالة تلوثها ببيض الطفيلي الذي يخرج مع براز العائل النهائي . وفي منطقة ألاسكا نجد أن الارتباط الوثيق للإنسان بالكلاب التي تجر المزلجة أو مركبة الجليد (Sledge dogs) وبكلاب الصيد يعمل على توطيد الإصابة عن طريق تلوث الغذاء والشراب كما أن عملية سلخ جلود الثعالب قد تساعد على

إصابة القائمين عليها . ويمكن القول أن هذه الدودة ذات توزيـــع شـــمالي أساسا وهي على العموم تعرف في أوروبا وآسيا ونيوزيلندا والأمريكتيـــن الشمالية والجنوبية . وقد سجل الطفيلي في أقصى جنوب الولايات المتحـدة مثل نبراسكا Nebraska وأيوا Iowa كما سجلت الدودة في أقصى الشرق مثل أوهايو Ohio . وتوجد أكثر الإصابات البشرية شيوعا في الولايـــات المتحدة بمنطقة أو ولاية ألاسكا إلا أن إصابة الإنسان بـــالطفيلي ســـجلت أيضا في مينيسوتا Minnesota .

وتختلف هذه الدودة عن الـ *E. granulosus* في الآتي :

(أ) الدودة أصغر حيث يتراوح طولها بين ١,٢-٣,٧ ملليمترات .

(ب) يتراوح عدد الأسلات بين (٤-٥) ويصل طول الأسلة الطرفية منـــها إلى أقل من نصف الطول الكلي للدودة .

(جـ) الأسلة البالغة جنسيا هي الثالثة في الترتيب .

(د) الخطاطيف أصغر وتختلف في الشكل .

(هـــ) يقـــع الثقـــب التناســـلي إلـــى الأمـــام مـــن منتصـــف الأســـلة (Preequatorial).

(و) يوجد بالدودة عدد أقل من الخصيات .

(ز) المبيض معنب Acinous وهو ذو فصين يتحدان بواســـطة بـــرزخ صغير Small isthmus .

(ح) الرحم الخاص بالأسلة المثقلة لا توجد به تفرعات أو ردوب جانبيـــة Lateral diverticula .

(ط) المدى الخاص بالعوائل النهائية للطفيلي أكثر إتساعا .

- على الدارس أن يرجع إلى الجدول المرفق ، الذي يبين الفـــروق بيـــن النوعين .

ويختلف الطور اليرقي (الحويصلة أو الكيس المائي) لهذه الـــدودة عن ذلك الخاص بالـ *E. granulosus* في حقيقة فحواها أنه كبديل عـــن تطور طبقـــة مصفحـــة ســميكة (Thick laminated layer) تحيــط بحويصلات مفـــردة كبــيرة يوجــد لــهذا الطــور الخــاص بالـــ *E. multilocularis* جدار خارجي رفيع ومن ثم تحدث عمليات ارتشاحية أو انتقالية إلى أنسجة العائل المحيطة فيما يشبه السرطان أي أنـــه فـــي هـــذه الحالة يظهر تبرعم خارجي متسع Extensive exogenous budding . وينجم عن هذه العمليات وجود العديد من الجيوب الصغيرة المملوءة بسائل والتي تحتوي على العديد من الرؤوس (Protoscolices) . والحقيقـــة أن هذه الجيوب أو المثانات الصغيرة تكون منغمسة في مادة (سداة) ليفية كثيفة Dense fibrous stroma . ويلاحظ في الحويصلات الأقـــدم عمـــرا أن السائل يستبدل بكتلة تشبه الجيلي وكما أشرنا فإن الغشاء المصفح إمـــا أن يكون غائبا أو فقير التطور . وفي الإنسان والعوائل غير الطبيعية أو غـير الاعتيادية الأخرى فإن الجيوب تفتقر إلى الرؤوس . وفي الإنســـان مـــرة أخرى نجد أن قطعا من الحويصلة تنفصل وتنتقل (Metastasize) إلـــى أجزاء أخرى من الجسم . ونظرا لوجود هذا الطراز من التركيب أو البنـاء فإن الميتاسستود Metacestode يطلق عليه الحويصلة المائيـــة متعـــددة الحجرات أو المساكن أو ذات الاســـناخ Multilocular or alveolar hydatid أو قد يطلق عليه تعبير العدارية السنخية .

والجدير بالذكر أن بعض العلماء وبصفـــة خاصـــة فـــي الاتحـــاد السوفيتي السابق يضعون هذا النوع ضمـــن جنـــس منفصـــل هـــو الـــــ Alveococcus بسبب الشكل الفريد للحويصلة المائية .

إن إصابة الإنسان بالحويصلة المائية ذات الاســـناخ (Alveolar hydatid) قد تكون نادرة لأن دورة الحياة الطبيعية تحدث في الآجـــام أو الأحراش أي أنها ليست حضرية وكذلك لأن الإنسان لا يكون عائلا جيـــدا جدا للطفيلي . وعلى الرغم من أن الرؤوس قد لا تتطـــور فـــي العـــائل البشري إلا أن الغشاء الجرثومي Germinal membrane يظـــل علـــى حيويته . ويمكن القول أن أي شخص يتعرض بطريقة ما للثعالب البريـــة Wild foxes فإنه يكون عرضة للإصابة ، ولذلك فإن هذا المرض يكـــون أكثر شيوعا بين الصيادين المحترفين وبين المتعاملين مع الكلاب التي تجر مركبات الجليد حيث أن هذه الكلاب تتصيد وتأكل الفـــئران كجـــزء مـــن وجباتها . ويلاحظ أن بعض الإصابات في الإنسان تميـــل إلـــى الاختفـــاء طوعا بينما تؤدي بعض الإصابات الأخرى إلى موت المريض .

والواقع أن تشخيص الإصابة بالحويصلة المائية متعددة الحجـــرات أو ذات الاسناخ يتسم بالصعوبة ويرجع ذلك جزئيا إلى أن الـــرؤوس قـــد تكون غير موجودة . وحتى عند عمل الصفة التشريحية فإن الحويصـــلات ربما ينظر إليها من قبيل الخطأ علـــى أنـــها أورام خبيثـــة Malignant tumors . وكنتيجة للصعوبات التي تتسم بها الجراحة فـــي الكبـــد فـــإن الاستئصال (Excision) يكون في العادة عمليا عندمـــا توجـــد الـــهيداتيد بالقرب من طرف فص كبدي . ويلاحظ أن الإصابـــات الموجـــودة فـــي المنطقة النقيرية (Hilar area) تكون عصية الجراحة (Inoperable) .

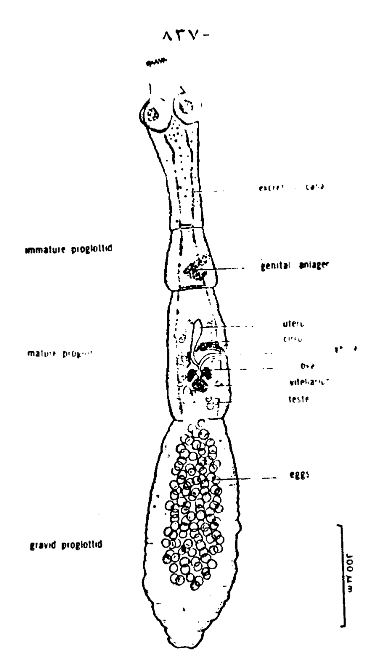
الإمراضية والوقاية

في العادة توجد الحويصلة المائية Hydatid cyst لهذه الدودة فـــي كبد الإنسان إلا أنها قد توجد في الرئتين وفي أعضاء أخرى . وقد ينتـــج عن وجود الطفيلي أعراض تشابه تلـــك التـــي تنجـــم عـــن الكرســـنوما

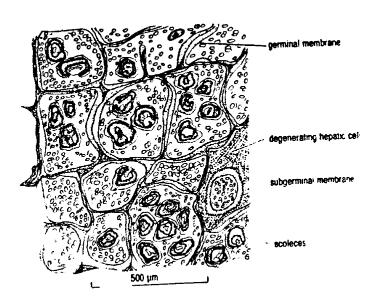
Carcinoma بطيئــة النمــو . ولأن الحويصلــة ليســت مغلفــة (Not encapsulated) فإن إزالتها جراحيا تتسم بالصعوبة البالغة وقــد تكــون مستحيلة . وفي المناطق التي تتوطن بـــها العـــدوى فإنـــه يجـــب اتخـــاذ الإجراءات التي تكفل منع ابتلاع البيض وخصوصا من قبل الأطفال حيـث تتلوث التربة في هذه المناطق ببراز الثعالب والكلاب والذئـــاب . ويمكـــن تجنب الإصابة عن طريق الغسيل الجيد للثمار التي تكون عرضة للتلـــوث ببراز العوائل النهائية وعن طريق علاج الكـــلاب بانتظـــام . وحيـــث أن المرض ذو طبيعة تتعلق بالأحراش كما ذكرنا فإن استئصاله أو الحد منـــه يكون اكثر صعوبة بالمقارنة مع نظيره الناجم عن الـــ*E. granulosus* .

مقارنة بين الـ *E granulosus* والـ *E multilocularis*

الصفة	*E granulosus*	*E multilocularis*
طول السلسلة (مم)	٢-٧	١,٢-٣,٧
طول خطاطيف القنة (ميكرومتر)		
الخطاطيف الكبيرة (المتوسط)	٣١-٤٩ (٣٧-٤٢)	٢٨-٣٤ (٣١)
الخطاطيف الصغيرة (المتوسط)	٢٢-٣٩ (٢٩-٣٤)	٢٨-٣١ (٢٧)
عدد الأسلات (المدى)	٣ (٤-٦)	٤-٥ (٢-٦)
عدد الخصيات (المدى)	٢٥-٨٠ (٣٢-٦٨)	١٦-٣٥ (١٨-٢٦)
توزيع الخصيات بالنسبة للثقب التناسلي	متساوية أماميا / خلفيا	الغالبية إلى الخلف
وضع الثقب التناسلي بالنسبة لمنتصف الأسلة	قريب من المنتصف أو إلى الخلف منه	إلى الأمام من منتصف الأسلة
شكل الرحم	ذو ردوب جانبية	يشبه الكيس
العضلة المهبلية العاصرة	موجودة	غائبة
العوائل النهائية	الكلاب وحيوانات أخرى من ذوات الناب	الثعالب غالبا وحيوانات برية أخرى من ذوات الناب
العوائل المتوسطة	الحيوانات العشبية مثل الأغنام وكذلك الجرابيات والرنيسيات والإنسان	القوارض والإنسان



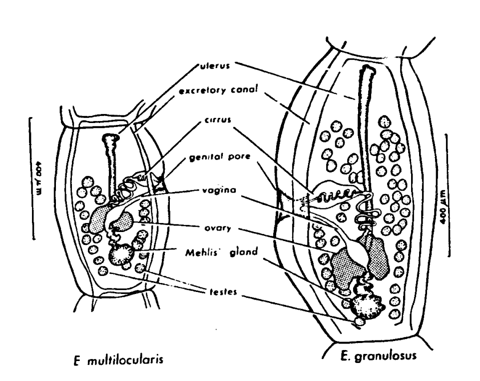
E.multilocularis



كتله برقيه للدوده *E. multilocularis*



حويصلة مائية سنخية (Alveolar hydatid cyst) في كبد احد
قرود الريسيس Rhesus monkey (عدوى تجريبية)



مقارنة بين الأسلة الناضجه لكل من
الدودة *E. granulosus* (الى اليمين)
و الدودة *E multilocularis* (إلى اليسار)

الدودة *Echinococcus oligarthus*

توجد في اليغور (Jaguar) وهو نمر أمريكـــي اســتوائي مرقــط وكذلك في ألبوما أو الكوجر (Puma) . ويوجـــد هــذان النوعـــان مـــن الحيوانات في أمريكا الجنوبية .

الدودة : *Echinococcus vogeli*

تتطفل في الحيوانات من دوات الناب في أمريكا الوسطى وأمريكـــا الجنوبية ومن النادر أن تتسبب الدودة في إصابة الإنسان بمرض الحويصلة المائية (Hydatidosis) وعلى الرغم من ذلك فإن المصدر الأكثر أهميـــة في عدوى الإنسان هو الكلب الأليف . ويعتبر حيوان الباكـــة Paca وهـــو حيوان أمريكي من القوارض بمثابة العائل المتوسط للطفيلي .

الدودة : *E. lycaontes*

توجد في كلب الصيد *Lycaon pictus* بجنوب أفريقيا .

الدودة : *E. felidis*

تصيب الأسد Lion في جنوب أفريقيا .

الدودة : *E. cameroni*

توجد في الأسد Lion بجنوب أفريقيا .

Family: Hymenolepididae

تتكون هذه العائلة الضخمة من العديد من الأجناس (Genera) التي تضم أنواعا تتطفل في الطيور وأيضا في الثدييات . ويضم جنـــس الـــ Hymenolepis دو الثلاث خصيات أكثر من ٤٠٠ نـــوع مـــن الديـــدان (Yamaguti, 1959) . ويوجد فقط نوعـــان مـــن الديـــدان همـــا الـــ *Hymenolepis* (= *Vampirolepis*) *nana* والـــ *H. diminuta* يمكن أن يصيبا الإنسان . والحقيقة ان هناك صعوبات تقسيمية عديـــدة بســـبب وجود عدد كبير من الأنواع في هده العائلة وعلى كل حال فإن الشـــكل

الظاهري للديدان بسيط نسبيا وذلــك بالمقارنــة بديــدان أخــرى (الــ Pseudophyllidea على سبيل المثال) . والملاحظ أن أغلــب الأنــواع صغيرة وشفافة وسهلة الدراسة . وتتزود هــذه الشــريطيات عــادة بقنــة (Rostellum) تحمل صفا مفردا من الخطاطيف وتكون الثقوب التناســلية Genital pores وحيدة الجانب Unilateral وفي حالات نــادرة تكــون مزدوجة . وكقاعدة توجد الأعضاء التناسلية في صــورة مفــردة . ومــن الملامح المورفولوجية الظاهرة التي تميز الديدان وجود عــدد قليــل مــن الخصيات في كل من أسلة بالغة . وبالإضافة لذلك توجد حويصلة منويــة خارجية كبيرة Large external seminal vesicle مما يسمح بتميــيز أفراد العائلة . وتحتاج كل الأنواع (فيما عدا الــ *V nana*) إلى مفصلــي أرجل كعائل وسيط .

Genus: Hymenolepis

يحتوي هذا الجنس على عدد كبير من الأنواع التي توجــد بصفــة رئيسية في الطيور الداجنة وغير المستأنسه (برية) . والديدان في العــادة ضيقة وتشبه الخيط (Thread-like) في مظهرها كما أنها تتميز بوجــود ثلاث خصيات في كل أسلة بالغة أو ناضجة Mature segment . ويظهر المبيض في الأسلة كجسم كروي رابع كما أن كيس الذؤابــة Cirrus-sac والقابلة المنوية Receptaculum seminis قد يكون كــل منــهما كبــير الحجم . والجدير بالذكر أن أنواعا متعددة تابعة للجنــس Hymenolepis قد تم نقلها إلى أجناس أخرى بواسطة علماء الديدان الروس .

الدودة *Hymenolepis carioca*

يصل طول الدودة البالغة إلى ٣-٨ سم وهي تتكون من عدة مئــات من الأسلات . وتتميز الأسلة بأن عرضها أكبر من طولها بمقــدار ٣٠٥ مرات . ويلاحظ في هذه الدودة أن الممصات والقنة غير مسلحة . ومــن

ناحية أخرى نجد أن الثقـــوب التناســلية فـــي الــدودة وحيــدة الجــانب (Unilateral) وتقع إلى الأمام من منتصف حافة الأسلة . ويبلـــغ عــدد الخصي في كل أسلة بالغة أو ناضجة ثلاث خصيات وهي تقع عادة فـــي صف يميل إلى الاستقامة عبر الأسلة .

وتتميز هذه الدودة الشريطية بشكلها الخيطي وبكونها رقيقة جـدا . ومن الصعوبة بمكان الحصول على عينة كاملة من الديدان بسبب تقطـــع الدودة كما أن الرأس ينفصل ويفقد في العادة . ويلاحظ وجود عـــدة آلاف من الديدان في الدجاجة الواحدة .

وتعتبر هذه الدودة واحدة من أكثر الديدان الشريطية شـــيوعا فـــي اثناعشري الدجاج Chickens والرومي Turkeys في الولايات المتحدة . وقد سجلت هذه الدودة بواسطة Stafseth (1940) كطفيلي في الســـمان Quail بولاية ميتشجان Michigan كما وصفها Ward (1946) كطفيلي في نفس الطائر في الميسيسيبي Mississippi .

تاريخ الحياة

لاحظ Guberlet (1919) أن الدجاج يصبح مصابا بهذه الـــدودة الشريطية بعد أن يأكل ذباب الإسطبلات Stable flies الذي يوجد حـــول أفنية الدواجن كما تقرر بواســـطة Jones (1929) وكذلــك Cram & Jones (1929) أن خنافس الروث Dung beetles تتخذ كعوائل وسـيطة للطفيلي .

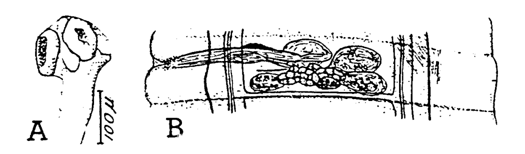
وقد نجح Horsfall (1938) فـــي تنميــة الـــ Cysticercoids الخاصـــة بـــهذه الـــدودة فـــي الـــ *Tribolium castaneum* والـــــ *T. confusum* . وعندما تتم تغذية صغار الدجاج على خنـــافس الـــورد Flour beetles المحتوية على الـــ Cysticercoids الخاصة بالدودة فإن

الطيور تصبح مصابـــه ـــالأطوار البالغـــة للطفيلـــي وتتطـــور الــــ Cysticercoids في الخنافس إلى المرحلة التي تصبـــح عندهـــا معديـــة للدجاج في غضون ثلاثة أسابيع تقريبا . ومن ناحية أخرى نجد أن تطـــور الدودة البالغة في الدجاج إلى المرحلة التي تمر عندها الأســـلات المثقلـــة Gravid segments يحتاج من (٢-٤) أسابيع . ووفقا لما ذكره العلمـــاء الأمريكيون فإن الدودة تنتقل عن طريق الخنافس الآتية :

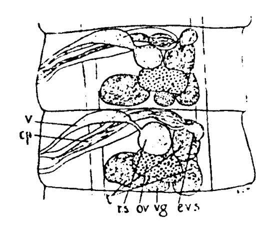
Aphodius granarius – Choeridium histeroides – Anisotarsus agilis.

الإمراضية

توجد هذه الدودة الشريطية أحيانا بأعداد كبيرة في الدجاج والرومي ولكنها قد تكون ذات تأثير بسيط على معدل نمو الطيور .



Hymenolepis carioca. (A) Scolex. (B) Mature segment. (After Ransom, 1902.)



أسلتان ناضجتان للدودة *H. carioca*

cp : كيس الذؤابة   e.v.s : حويصلة منوية حارجية

ov المبيض   r.s : قابلة منوية

t الخصي   v : المهبل   v.g : غدة محية

الدودة *Hymenolepis cantaniana*

يصل طول الدودة البالغة إلى حوالي ٢ سم . القنة والممصات غير مسلحة الثقوب التناسلية وحيدة الجانب وتقع إلى الأمام من منتصف حافـــة الأسلة . تحتوي الأسلة البالغة أو الناضجة على ثلاث خصيات تنتظم عادة في صف عرضي . وقد سجل هذا النوع في الدواجن Poultry بالولايــات المتحدة وبورتوريكو وأوروبا وآسيا كما وجدت الدودة في طيور الســـمان Quail بولاية ميريلاند Maryland .

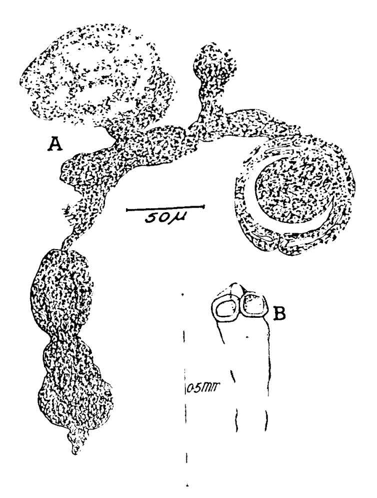
تاريخ الحياة

يتسم تطور الـــ Cysticercoid الخاصة بهذا النوع بالغرابة أو هو فريد من نوعه فكما لوحظ بواسطة كل من Jones و Alicata عام ١٩٣٥ نجد أن هناك براعم طرفية Terminal buds تنشأ من اليرقـــة الفرديـــة لتتطور في النهاية إلى يرقـــات معديـــة Infective larvae ونســـتخدم

خنافس الروث كعوائل وسيطة لهذه الدودة الشريطية ويحتاج تطور الطور اليرقي إلى الدودة الشريطية البالغة في الطائر العائل لفترة تتراوح بين أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع .

الإمراضية

لا توجد حالة مرضية محددة ترتبط بهذا النوع من الديدان .



Hymenolepis cantaniana. (A) Developing larvae. (B) Head. Original

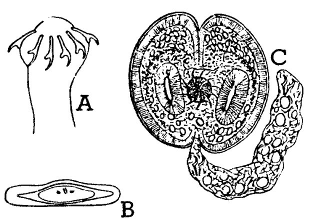
الدودة *Hymenolepis tenuirostris*

يصل طول الدودة البالغة إلى ١٠-٢٥ سم . القنـــة رقيقـــة وبـــها حوالي عشرة خطاطيف يتراوح طولها من ٢٠ إلى ٢٣ ميكرون . الثقـوب التناسلية وحيدة الجانب . وتحتوي الأسلة الناضجة على ثلاث خصيات في صف عرضي . لا يوجد البيض في محافظ (Capsules) .

تاريخ الحياة : غير معروف .

الإمراضية

لاحظ (1928) Cram أن هذا الطفيلي يوجد بأعداد كبـــيرة فـــي الأوز Goose بولاية اوريجون Oregon ويرتبط وجوده عادة بخســـائر ثقيلة . وتظهر على الطيور المتـــأثرة أعـــراض الضعـــف Weakness والهزال Emaciation كما يصاب الطائر بالإســـهال Diarrhea . وقـــد سجل (1939) Gower هذه الدودة الشريطية كطفيلي في البـــط بأمريكـــا الشمالية .



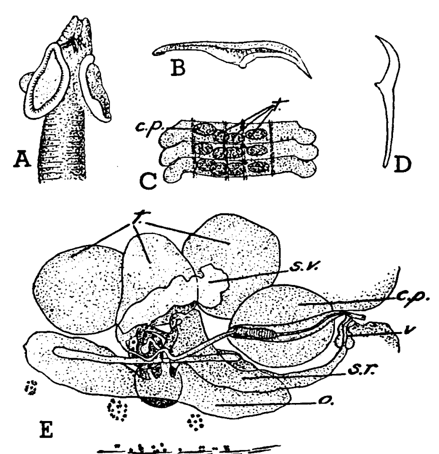
Hymenolepis tenuirostris. (A) Head with rostellar hooks (B) Egg. (From Krabbe, 1869. (C) Cysticercoid (From Hamann, 1889.)

الدودة *Hymenolepis compressa*

يصل طول الدودة البالغة إلى حوالي ٤ سـم . الممصـات غـير مسلحة أما القنة فذات عشرة خطاطيف ، يـتراوح طولـها مـن ٥٠-٥٨ ميكرون . تحتوي الأسلة على ثلاث خصيات . وقـد وصـف Sprehn (1932) هذه الدودة الشريطية كطفيلي في البط والأوز بأمريكا الشمالية .

تاريخ الحياة : غير معروف .

الإمراضية : غير معروفة



Hymenolepis compressa. (A) Head. (B) Rostellar hook. (From Linton, 1892.) (C) Mature segments. (D) Rostellar hook. (E) Portion of transverse section through pore of mature segment (c.p., cirrus pouch; o, ovary; s.r., seminal receptacle; s.v., seminal vesicle; t., testis; v., vagina). (From Kowalewski, 1907.)

الدودة *Hymenolepis coronula*

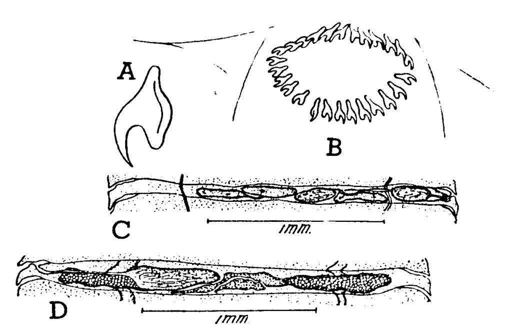
يصل طول الدودة البالغة إلى ١-٢ سم . الممصات غير مسلحة بينما تتسلح القنة بتاج من الخطاطيف التي يتراوح عددها بين ١٨ و ٢٦ خطافا والتي يتراوح طولها بين ٩-١٨ ميكرونا . وتتميز هذه الخطاطيف بوجود مقبض قصير Short handle ورفرف قوي Strong guard بالإضافة إلى النصل Blade . تحتوي الأسلة الناضجة على ثلاث خصيات ولا يتم احتواء البيض في محافظ (Capsules) .

تاريخ الحياة Life history

يتم ابتلاع بيض هذه الدودة الشريطية بواسطة بعض القشريات الصغيرة Small crustaceans وبعد ذلك تفقس الأجنة Embryos وتتطور إلى الـ Cysticercoids في تجويف جسم هذه الحيوانات . وعندما تبتلع القشريات المصابة بواسطة دجاجة الماء Waterfowl فإن الـ Cysticercoids تتطور إلى الديدان الشريطية البالغة في أمعاء الطيور .

الإمراضية

سجل Pillers إصابة ثقيلة بهذا النوع في البط بإنجلترا كما وجده Kingscote في قطيع من البط في كندا حيث كان الطفيلي موجودا بأعداد كبيرة . ووفقا لما ذكره Schofield فإن الدودة تتسبب في حدوث نسبة عالية من النفوق في صغار البط Ducklings في كندا .



Hymenolepis coronula. (A) Rostellar hook. (B) Hook crown in place. (C) Mature segment with male genitalia. (D) Mature segment with female genitalia. (From Meggitt, 1920.)

الدودة *Hymenolepis lanceolata*

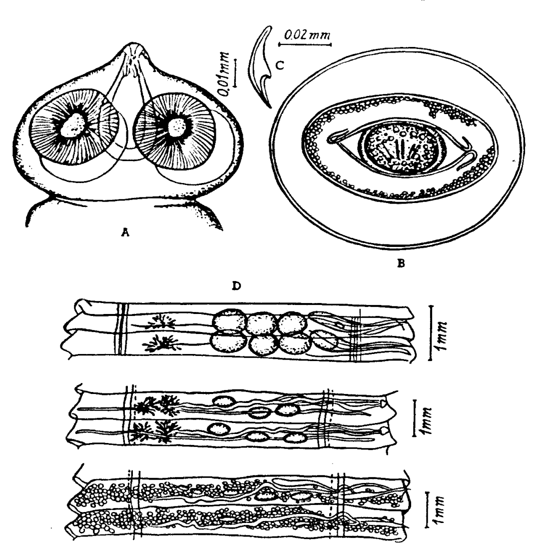
يتراوح طول الدودة البالغة بين ٣-١٣ سم . وعـــرض الأســـلات أكبر من طولها بمقدار ٢٠-٤٠ مرة . الممصات غير مسلحة بينما تتســـلح القنة بثمانية خطاطيف يصل طول كل منـــــها إلـــى ٣١-٣٥ ميكرونـــا . والخطاف ذو يد أو مقبض (Handle) أطول من النصـــل (Blade) أمـــا الرفرف (Guard) فهو قليل البروز إلى حد ما . ويوجد الثقب التناســـلي Genital pore عند الركن الأمامي لحافة الأسلة . وتحتوي الأسلة علـــى ثلاث خصيات في صف عرضي ولا يوجد البيض في محافظ . وتصيـــب هذه الدودة البط والأوز .

تاريخ الحياة Life history

تتطور الـــ Cysticercoids في قشريات صغـــيرة وذلـــك فـــي غضون ستة أسابيع ، عند درجة حرارة تتراوح بين ٩-١٢ م أما الوقـــت الذي يحتاج إليه الطفيلي للتطور إلى الطور البالغ في العائل النهائي فلم يتم تحديده .

الإمراضية

لاحظ Emez إصابة صغار الأوز Young gesse بالطفيلي وذلك بصفة رئيسية إلا أن الدودة تصيب أيضا بعض الطيور الأكثر تقدما في العمر . ويلاحظ أن العرض الرئيسي الذي يظهر على الطيور هو ما يسمى بعدم التناسق أو عدم الانتظام العضلي Muscular incoordination . وعند إجراء الصفة التشريحية عقب نفوق الطائر يظهر التهاب نزلي Catarrhal inflammation في مخاطية الأمعاء .



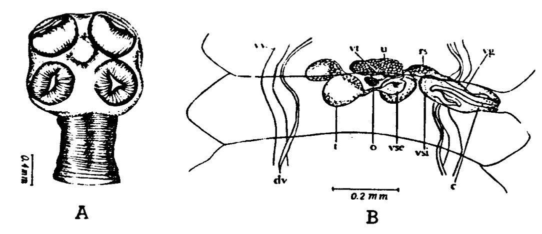
— Hymenolepis lanceolata. (A) Head. (B) Egg. (C) Hook. (D) Proglottids in early and late stages of development. (From Potemkinot, 1938.)

الدو-ه *Hymenolepis megalops*

يتراوح طول الدودة البالغة بين ٣-٦ مم الـــرأس كبـــيرة جـــدا بالنسبة لهذه الدودة الصغيرة حيث يبلغ عرضه ١-٢ مم القنة والممصات غير مسلحة تحتوي الأسلة على ثلاث خصيات ولا يوجد البيـــض فـــي محافظ .

ويمكن تمييز هذه الدودة عن الأنواع الأخـــرى التـــي توجـــد فـــي الدواجن عن طريق رأسها غير المعتاد من حيث كبر حجمه وعن طريـــق تفضيلها للمجمع Cloaca والجراب Bursa fabricci في الطيـــور التـــي تصيبها . وقد سجل Green وآخرون هذا الطفيلي في البط البري أو غـــير الداجن Wild ducks في مينيسوتا Minnesota .

تاريخ الحياة : غير معروف



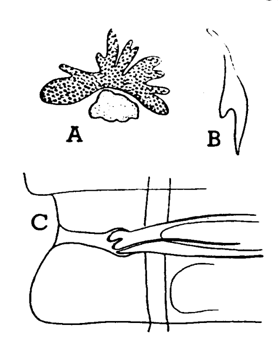
– **Hymenolepis megalops.** (A) Head. (B) Mature proglottid, dorsal view (c, cirrus; dv, dorsal excretory vessel; o, ovary; rs, seminal receptacle; t, testis; u, uterus; vg, vagina; vse, vesicula seminals externa; vsi, vesicula seminalis interna; vt, vitelline gland; vv, ventral excretory vessel). (From Yamaguti, 1940.)

الدودة *Hymenolepis tritesticulata*

يصل طول الدودة البالغة إلى ٢٥ سم . الممصات غير مسلحة أمـا القنة Rostellum فذات عشرة خطاطيف ، يبلـغ طولها ٣٢ ميكرونـا تحتوي الأسلة على ثلاث خصيات ولا يوجد البيض في محافظ . ووفقا لما ذكره Linton فإن هذا النوع من الديدان الشريطية يوجد في البط الـبري Wild ducks بأمريكا الشمالية .

تاريخ الحياة : غير معروف .

الإمراضية : غير معروفة .



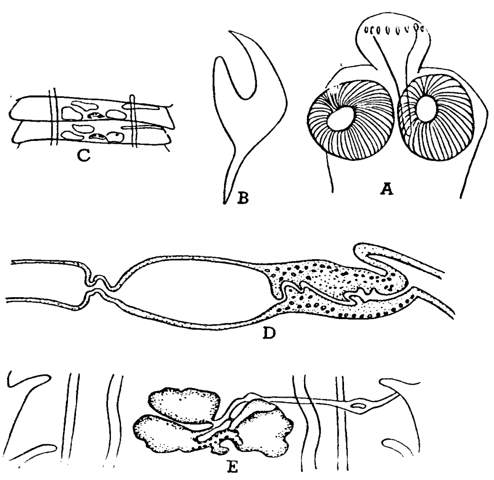
Hymenolepis tritesticulata. (A) Ovary and vitelline gland. (B) Rostellar hook. (C) Poral region showing part of cirrus pouch with internal sacculus accessorius. (From Fuhrmann, 1907.)

الدودة *Hymenolepis introversa*

يصل طول الدودة البالغة إلى (٥-٨ سم) . الممصات غير مسلحة بينما تتسلح القنة بعشرين خطافا يتراوح طول كل منها من ١٧-٢٠ ميكرونا . توجد الثقوب التناسلية في المنطقة الأمامية للحواف الأسلية اليمنى . تحتوي الأسلة على ثلاث خصيات ذات تفصص غير منتظم . وقد سجل هذا النوع من الديدان الشريطية بواسطة Mayhew (1925) في البط بولاية إلينوى الأمريكية (Illinois) .

تاريخ الحياة : غير معروف .

الإمراضية : غير معروفة .



– Hymenolepis introversa. (A) Head. (B) Hook. (C) Proglottids. (D) Cirrus sac. (E) Reproductive organs. (From Mayhew, 1925.)

الدودة : *Hymenolepis nana* (The dwarf tapeworm)

اكتشفت الدودة الشـــريطية القزمـــة (The dwarf tapeworm) بواسطة Bilharz عام ١٨٥١ م وذلك في الأمعاء الدقيقة لصبـــي مـــات بالالتهاب السحائي Meningitis في القاهرة .

وتعــرف هــذه الــدودة فــي بعــض المراجــع الحديثــة باســم *Vampirolepis nana* وهي أكثر الديدان الشريطية شيوعا في العالم مـن حيث إصابتها للإنسان وبصفة خاصة الأطفال . وعلى العموم فإنها تســود بدرجة أكبر في المناخ الحار وهي الدودة الشريطية الأكثر انتشـــارا فـــي مصر .

ويتراوح الطول الكلي للدودة بين ٢٥-٤٠ مم فقط ومن النـــادر أن يتجاوز طولها الـــ ٤٠ مم بينما لا يزيد أقصى عرض لها في العادة عـــن (١) مم ومن هنا يطلق عليها عادة الدودة الشريطية القزمة . وبصفة عامـة يلاحظ أن حجم السلسلة Strobila يتناسب عكســيا مــع عــدد الديــدان الموجودة في العائل . ويبلغ القياس العرضي لرأس الدودة الشبيه بـــالمعين (Rhomboidal head) حوالي ٠,٣٢ مـــم . وتـــتزود الـــرأس بأربعـــة ممصات شبه كروية ، تصل في مقطعها العرضي إلى ٨٠ ميكرونا كمـــا تحمل الرأس قنة قصيرة متقلصة Short retractable rostellum تتسـلح بدائرة مفردة من الخطاطيف التي يتراوح عددها بيـــن ٢٠-٣٠ خطافـــا . العنق طويل ورقيق . ويلاحظ أن الأسلات الأكثر قربا من العنق قصـــيرة جدا بينما تكون تلك الأكثر نضجا أطول وأكبر حجما وهـــي أي الأخـــيرة أكثر بعدا من منطقة العنق بطبيعة الحال . ويصل العدد الأقصى للأســلات Proglottids حوالي ٢٠٠ أسلة أما أقصى حجم للقطعة اللسانية أو الأسلة فهو حوالي ٠,١٥-٠,٣ مم مـــن حيـــث الطـــول بينمـــا يبلـــغ عرضـــها

٠,٨-٠,٩مم ومن هنا نلاحظ أن عرض الأسلات أكبر من طولها . الثقوب التناسلية وحيدة الجانب (Unilateral) وتحتوي كل أسلة بالغة على ثـلاث خصيات . وبيض الدودة كروي الشكل (Spherical) أو شبه كروي ويبلغ قطره ٣٠-٤٧ ميكرومترا . ويتغطى الاونكوسفير بغشاء خـارجي رفيـع شفاف وبغشاء داخلي سميك ذو تخانتين قطبيتين تخرج منهما عدة خيـوط (٤-٨ خيوط) . ويلاحظ أن هذه الخيوط تشاهد بسهولة في البيض الحديث أو الحيوي ولكن قد يصعب تحديدها في المادة أو العينـات المحفوظـة . ويبلغ قطر الاونكوسفير Onchosphere حوالي ١٦-١٩ ميكرونا ويلاحظ أن الأشواك أو الخطاطيف الجنينية الستة تأخذ شكل المشرط أو المبضـع (Lancet-shaped) . والجدير بالملاحظة أن الحوامل الجنينيـة الثقيلـة (The heavy embryophores) التـي تعطـي الـ Taeniid eggs مظهره المخطط (Striated) المميز تختفي في هذا النوع وفـي عـائلات الديدان الشريطية الأخرى التي تصيب الإنسان . ويذكر بعض العلمـاء أن الأسلات الطرفية إما أن تبدأ في التحلل Disintegrate وهـي لا تـزال متصلة أو أنها تنفصل من الدودة واحدة بعد الأخرى ليتـم تحللـها أيضـا ولذلك فإن البيض يتم اكتشافه في البراز .

دورة الحياة Life cycle

تختلف دورة حياة هذه الدودة أو تشذ عـن دورات حيـاة الديـدان الشريطية الأخرى من حيث أن العائل الوسيط يكون اختياريا (Optional) إذا صح هذا التعبير .

وقد درست دورة حياة الـ *H. nana* في أول الأمر بواسطة كـل من Grassi & Rovelli (1887,1892) حيث قدمت الأسـلات المثقلـة Gravid proglottids الخاصة بطفيلي الجرذ The rat parasite إلـى

الجرذان غير المصابة Uninfected rats ثم قام العالمان بتتبع المراحل المتتالية للتطور في هذه الحيوانات . وفي اليوم الثلاثين ظهر البيض في البراز . وقد أظهرت هذه التجارب أن الطفيلي لا يحتاج إلى عائل وسيط في دورة حياته وهو الأمر الذي تم تأصيله أو تعزيزه بواسطة Joyeux (1920) وأيضا بواسطة (1924) Woodland. ومن ناحية أخرى لاحظ Bacigalupo (1931) أن أنواعا معينة من البراغيث وكذلك بعض الخنافس من الممكن أن تستخدم كعوائل وسيطة لهذه الدودة .

وتتضمن دورة الحياة الاعتيادية فقس البيض في الأمعاء الدقيقة للعائل ومن ثم تقوم الأجنة Embryos باختراق الخملات Villi الخاصة بالجزء الخلفي من الاثناعشري (The posterior duodenum) أو المعي الصائم (Jejunum) وبعد ذلك تتحول إلى الـ Cysticercoids . وفي غضون خمسة إلى سبعة أيام تخرج الـ Cysticercoid إلى تجويف الأمعاء الدقيقة حيث تتعلق بواسطة رأسها وتصل إلى مرحلة أو طور الدودة الكاملة . وتحتاج دورة الحياة إلى أكثر من أسبوعين لكل تكتمل . ويرى بعض العلماء أنه بعد فقس البيض وتحرر الاونكوسفيرات Oncospheres فإن هذه الأخيرة تخترق المخاطية وتصل بالتحديد إلى القنوات الليمفية Lymph channels الخاصة بخملات الأمعاء ومن ثم يحدث التطور السابق وصفة .

ومما لا شك فيه أن هذه الدورة المباشرة التي وصفناها توا هي بمثابة تحور حديث العهد للدورة السلفية التي تتميز بوجود عائلين والتي تشاهد في أنواع أخرى من الـ Hymenolepidids . والذي يجعلنا نرى هذا الرأي هو أن الـ Cysticercoid الخاصة بالـ *H. nana* لا تزال تتطور بصفة طبيعية في يرقات البراغيث والخنافس .

ويمكن القول أن أحد أسباب الطبيعة الاختيارية لدورة الحياة هو أن الـ Cysticercoids الخاصة بالـ *H. nana* يمكنها أن تتطـــور عنـــد درجـــات الحـــرارة الأعلـــى بخـــلاف نظائرهـــا الخاصـــة بالـــــ Hymenolepidids الأخرى . ويذكر بعض العلمـــاء أن العـــدوى عـــن طريق التلوث المباشر بالبيض من المحتمل أن تمثل الطريق الأكثر شيوعا لحالات الإصابة البشرية حيث أن الابتلاع العرضـــــي فـــي رأي هـــؤلاء للخنافس أو البراغيث المصابة قد لا يكون سائدا .

ويمكننا الآن إجمال دورة حياة الدودة *H. nana* في النقاط الآتية :

١- تعيش الدودة البالغة (Adult) في الأمعاء الدقيقة للإنسان والـقوارض (الجرذان Rats والفئران Mice) .

٢- يمر البيض الناضج مع البراز ويكون معديا حال مروره ومن ثم فهو يمثل الطور المعدي (The infective stage) وهنا نلاحظ أنه ليـــس ثمة عائل وسيط .

٣- عندما يقوم العائل النهائي بابتلاع بيض الطفيلي مع الطعام أو الشراب أو بواسطة حدوث العدوى الذاتية (Autoinfection) التي تتم عـــــن طريق تلوث الأيدي بالبويضات ثم انتقال هذه البويضات إلى فم نفـــس الشخص (Hand-to-mouth contamination) فإن الاونكوسفيرات Oncospheres تفقس في الأمعاء الدقيقة وتخترق الخملات لتتطـــور إلى الـــ Cysticercoids . وبعد حوالي أسبوع تظهر اليرقات فـــــي تجويف الأمعاء حيث تتعلق وتتطور إلى الديدان البالغة . ومعنى هـــذا أن الإنسان يتخذ كعائل نهائي وعائل وسيط للدودة .

٤- يظهر البيض في البراز بعد حوالي أسبوعين من العدوى .

٥- قد تحدث أيضا عدوى ذاتية داخليـــة (Internal autoinfection) وذلك عندما يفقس البيض في الأمعاء قبل أن يمر مع البراز .

٦- قد يحدث التطور في عائل وسيط إذا تم ابتلاع البيض بواسطة يرقــة برغوث أو حشرة أخرى مثل الخنفساء حيث يتحرر الاونكوسفير فـــي أمعاء هذا العائل الحشري ومن ثم يخترق الأمعاء إلى تجويف الجســم ليتطور إلى الــ Cysticercoid . ويستمر طور الــ Cysticercoid من خلال أو أثناء تحول اليرقة إلى الحشرة الكاملــة . وعندمــا يتــم ابتلاع الحشرة مع الغذاء بطريقة عرضية فإن الـــــ Cysticercoid تتحرر في أمعاء العائل النهائي وتتطور إلى الدودة البالغة .

وقد تم تحديد تحت نوعين (Two subspecies) لهذا الدودة وهمــا الــ *H. nana nana* في الإنســـان والــــ *H. nana fraterna* فـــي القوارض الفأرية Murine rodents ولكن هذا الأمر مثير للجـــدل إلـــى درجة كبيرة من حيث انتقال الإصابة حيث لوحظ أن تغذية الفـئران Mice بالبيض الناتج من إصابات بشرية بالطفيلي ينجم عنها نتائج متضاربـــة . فعلى سبيل المثال قام البلداوي Al-Baldawi وآخرون في العــراق عــام ١٩٨٩ بتغذية الفئران ببيض الطفيلي المأخوذ من الإنسان ولكنه فشل فـــي إصابتها . وعلى النقيض من ذلك قام Ferretti وآخرون عام ١٩٨١ فـــي سردينيا بتغذية الفئران ببيض الطفيلي المتحصل عليه من امرأة مريضـــة ونجح في إصابة هذه الحيوانات وفي تجارب أقدم عهدا نجح Saeki عـــام ١٩٢٠ في إصابة الجرذان والفئران وكذلك أحد القردة بالإضافة إلى طفـل يبلغ من العمر أربعة أعوام ، نجح في إصابتها ببيض الطفيلي المأخوذ من العائل البشري . كما قام Kiribayashi عام ١٩٣٣ بعدوى الأطفال ببيض سلالة فأرية واقترح عدم وجود اختلاف مورفولوجي جوهري بين الديــدان

من السلالتين . ومن النتائج التي تحصل عليها Woodland عـــام ١٩٢٤ عند إصابته للفئران بالبيض المأخوذ من براز طفل تحت ظروف تجريبيــة دقيقة تحقق الرأي المؤيد لوجود تطابق بين السلالة البشرية والأخرى التـي تصيب الجرذان . ويمكن القول أنه على الرغم من إمكانية حدوث تبــــادل عدوى العائل بين الديدان التي تصيب الفأر والتي تصيب الإنسان فإن هــذه الطفيليات ربما لا تتطور بنفس الدرجة أو بنفس الاســـتعداد فـــي العـــائل التبادلي (Reciprocal host) وذلك بالمقارنة بما يحدث في العائل الـــذي تطورت فيه الديدان الأم (Parent worms) .

الإمراضية

على الرغم من أن الــ *H. nana* هي اصغر الديـــدان الشـــريطية التي تصيب الإنسان فإنها ربما تتسبب في حدوث أعـــــراض عصبيـــة أو تسممية عامة وبصفة خاصة في الأطفال الصغار أو عندما يوجد الطفيلـــي بأعداد كبيرة . ويعاني المرضى من ذوى الإصابات الثقيلة مـــن آلام فـــي البطن قد تكون مصحوبة بالإسهال Diarrhea كما تظهر عليهم إختلاجات أو إرتعاصات Convulsions بالإضافة إلى حدوث الصــــرع Epilepsy والأرق Insomnia والدوار Dizziness حيث سجلت كل هذه الحـالات . ومن الملامــــح الثابتـــة التـــي تصـــاحب الإصابـــة كـــثرة الحمضيـــات Eosinophilia حيث تصل النسبة إلى (٨-١٦%) . وفي العادة لا تكـون الإصابات الخفيفة مصحوبة بأعراض مرضية .

الوقاية

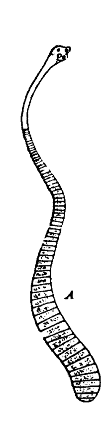
يصبح الإنسان مصابـــا عـــن طريـــق تنـــاول الأطعمـــة (مثـــل الخضراوات) الملوثة ببيض الطفيلي الموجود في البراز أو عـــن طريـــق شرب الماء الملوث بالبيض ومن هنا يجب العمل على :

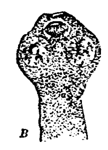
١-التصريف الصحي للبراز .

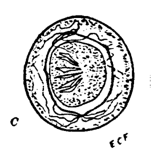
٢- تنبيه الأشخاص إلى ضرورة المحافظة على النظافة الشخصية وذلــك لمنع العدوى الذاتية .

٣- علاج المصابين بالطفيلي .

٤- مقاومة القوارض .

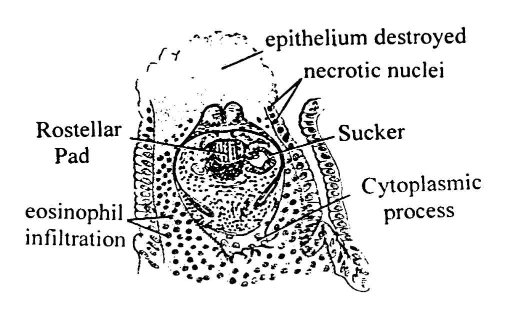




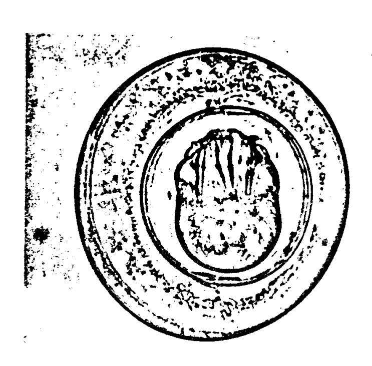


الدودة *H. nana*

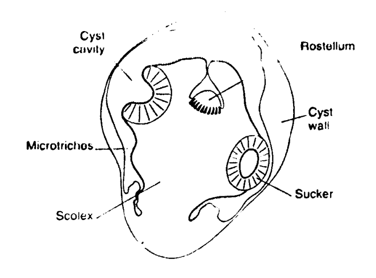
A : الدودة الكاملة B : الرأس C : البيضة



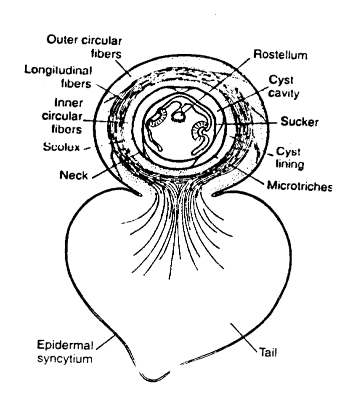
قطاع رأسي للـ Cysticercoid الخاصة بالدودة *H. nana* في خملة معوية Intestinal villus (٩٦ ساعة عقب العدوى)



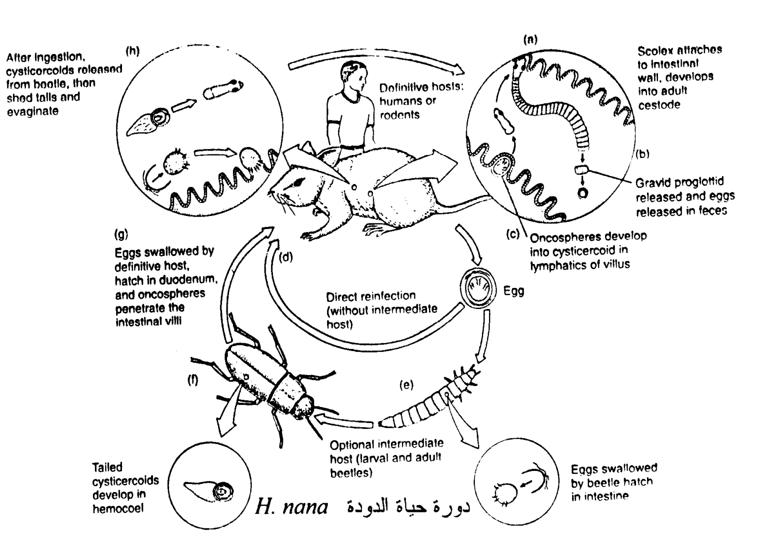
بيضة الدودة *H. nana*



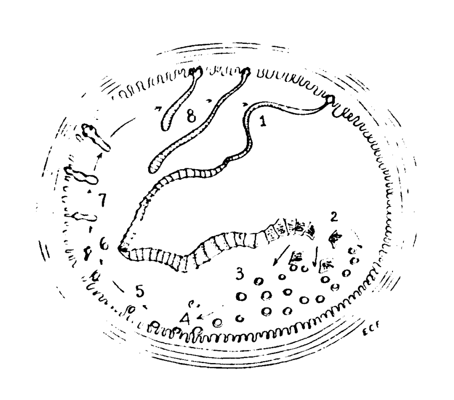
قطاع طولي خلال الـ Cysticercoid
الخاصة بالدودة *H. nana* في خملة فأر (تخطيطي)



قطاع طولي للـ Cysticercoid الخاصة بالدودة *H. nana*
في الحشرة العائل (تخطيطي)



H. nana دورة حياة الدودة



دورة حياة الدودة *H. nana*
(لايوجد عائل وسيط)

الدودة : *Hymenolepis diminuta* (The rat tapeworm)

دودة عالمية الانتشار ، تتطفل بصفة رئيسية في الجرذان (Rattus spp.) ولكن الإصابة البشرية ليست بغير شـــائعة (Not uncommon) بمعنى أن هذه الدودة تصيب الإنسان أيضا . والدودة أكبر بكثير من الـــ *H. nana* **حيث قد يزيد طولها عن ٩٠ سم فـــي بعــض الأحيـــان إلا أن** الطول المعتاد لها يبلغ ٢٠-٦٠ سم ، يزداد اتســـاع الشــكل الشـــ طي النهائي أو المحدد للطفيلي تدريجيا من ٠,٥ مم عند العنق الى ٣,٥ أو ٤٫٠ مم عند النهاية البعيدة . وقد يصل عدد الأسلات إلى ألف أسلة أو أكـــثر الراس صغير ومستدير ومزود بأربعه ممصات صغيرة محفـــورة ـعمـــو

(Deeply excavated suckers) كما يوجد بالرأس تجويف أو انغمـــاد أمامي متوسط تنسحب أو تتقلص فيه عادة القنة غير المســلحة الكمثريــة الشكل . وافتقار الدودة للخطاطيف على القنة يعتبر من أوجــه الاختــلاف بينها وبين الدودة *H. nana* . ويلاحظ أن الأسلات القريبة قصيرة جدا إلا أنه وبالتتابع تكون نظيراتها الأكثر بعدا أكثر طولا . وعلى العمــوم يبلــغ طول الأسلات الطرفية ٠,٧٥ مم أما العرض فيصل إلى ٢,٥ مم . ووفقــا لصفات الجنس فإن الـــ *H. diminuta* تتميز بوجود ثلاث خصيات فـــي كل أسلة وتأخذ هذه الخصيات شكلا بيضاويا (Ovoidal) كما أن الثقــوب التناسلية وحيدة الجــــانب (Unilateral) . وتصبــح الأســلات المثقلــة (Gravid proglottids) منفصلة عن السلسلة ويتم هضمها جزئيا وبذلــك يتحرر البيض في تجويف الأمعاء . وتأخذ البيضة الشكل البيضاوي ويبلــغ حجمها ٦٠-٧٩×٧٢-٨٦ ميكرونا وبذلك فهي أكبر حجما مــن نظيرتــها الخاصة بالـــ *H. nana* . ويتزود الغشاء الداخلي للبيضة بتخانة عند كــل قطب ولكن الخيوط القطبية غير موجودة . وهذه الصفة الأخيرة أي عــدم وجود الخيوط القطبية (Polar filaments) هي من الصفات التي يمكـــن بها التفرقة بين بيض الطفيلي ونظيره الخاص بالـــ *H. nana* . ويوجـــد بين غشائي البيضة مادة جيلاتينية مرنة عديمـــة اللـــون . ويبلــغ حجــم الاونكوسفير ١٨×٣٦ ميكرونا وهو ذو ثلاثة أزواج مـــن الخطـــاطيف أو الأشواك التي تنتظم في ترتيب يأخذ شكل المروحة . وبيض الـــدودة فـــي الأصل شفاف (Hyaline) ولكنه في العادة يتلون باللون الأصفر المخضر أو البني المصفر وهو أي البيض مقـــاوم نســبيا للتجفيــف والكيماويـــات ومسببات التعفن (لذلك يكون حيويا في البراز لمدة شهرين) ولكنه حســـاس

جدا للحرارة (٦٠ م أو أكثر) . وتعيش الدودة البالغة متعلقة بالجزء الأمامي من اللفائفي (Ileum) .

وقد ثبت تجريبيا وجود أكثر من تسعين نوعا من مفصليات الأرجل (Arthropods) التي يمكن أن تكون بمثابة عوائل وسيطة مناسبة للدودة *H. diminuta* . ومن المحتمل أن تكون خنافس الحبوب المخزونة (Tribolium spp.) هي العوائل الأكثر أهمية في إصابة كل من الجرذان Rats والبشر بهذا الطفيلي . ويمكننا القول أن العوائل الوسيطة لهذه الدودة إنما تتمثل في اليرقات والحوريات والأطوار الكاملة لأنواع متعددة من العثة (Moths) وأبو مقص (Earwigs) والصراصير (Cockroaches) والبراغيث (Fleas) والخنافس (Beetles) والفية الأرجل (Millipedes) . وعند ابتلاع البيضة بواسطة يرقة لحشرة مناسبة فإنها تفقس في الأمعاء ويتحرر الاونكوسفير الذي يخترق جدار أمعاء اليرقة إلى تجويف الجسم حيث يتحول إلى طور الـ Cysticercoid . وعندما يتغذى العائل النهائي (من القوارض عادة) على مادة غذائية (مثل الفواكه المجففة والغلال) تحتوي على العائل الوسيط المصاب فإن رأس الـ Cysticercoid تتعلق بالمخاطية ويحدث التطور إلى الدودة البالغة . ويصبح الإنسان مصابا بالدودة عقب الابتلاع العرضي (بالصدفة) للحشرات أو مفصليات الأرجل الأخرى التي تمثل العائل الوسيط والتي سبق وأصيبت بالطفيلي عن طريق تناول بيض الدودة الذي مر مع براز العائل الفأري (Murine host) . ويجب أن ندرك أن طور الـ Cysticercoid يظل داخل يرقة البرغوث مثلا حتى تتحول الأخيرة إلى الحشرة الكاملة (Adult flea) ومن ثم يصبح الإنسان مصابا عن طريق ابتلاع الحشرة الكاملة بالصدفة كما ذكرنا . وفي بعض الحالات تصبح الطفيليات الخارجية التي تصيب الفئران

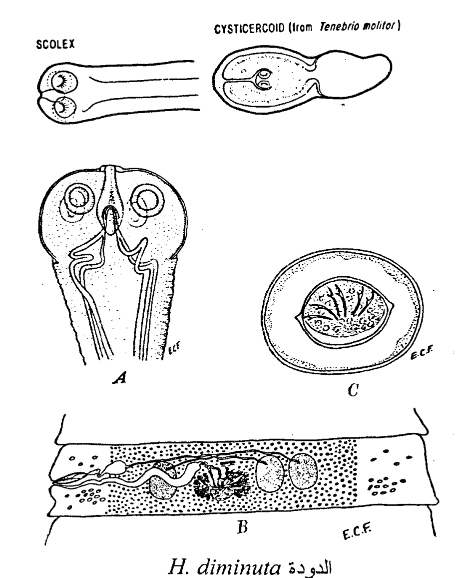
والجرذان (برغوث الفأر) مصدرا لعدوى الإنسان . ولا شك أننا أدركنـــا الآن أن العائل الوسيط ضروري لإتمام دورة حياة هذه الدودة .

التشخيص :

يتم تشخيص الإصابة عن طريق اكتشاف بيض الدودة في البراز .

الوقاية :

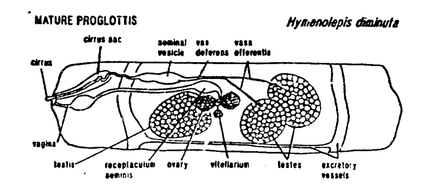
تعتمد على مقاومة القوارض (العوائل النهائية الأساسية) والحشرات ومفصليات الأرجل الأخرى (العوائل الوسيطة) .



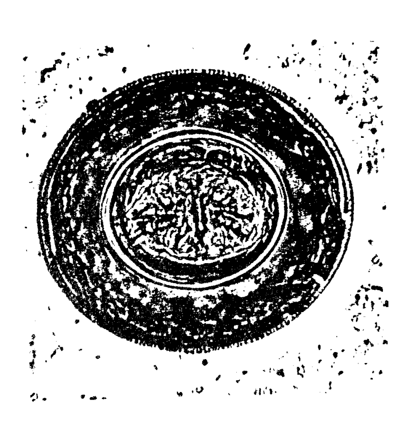
الدودة *H. diminuta*

A : الرأس B : أسلة بالغة Mature proglottid

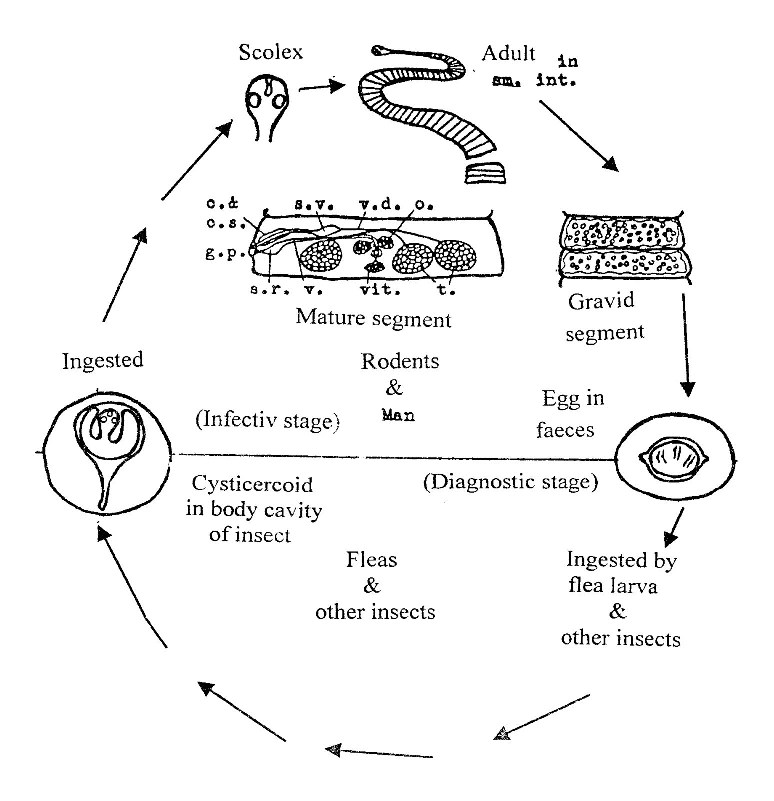
C : البيضة



أسلة بالغة



بيضة الدودة *H. diminuta*



دورة حياة الـ *H. diminuta*

الدودة : *Hymenolepis microstoma*

هذا النوع غير اعتيادي من حيث أنه يشغل موضعا خارج الأمعاء (Extraintestinal site) حيث توجد الدودة في القناة المرارية أو الصفراوية العامة (The common bile duct) والقنوات خارج الكبد على الرغم من أنه في بعض العوائل (مثل الهمستر Hamster) يكون هناك ميل أكبر لتعلق الطفيلي بالاثناعشري Duodenum . ويبدو أن الفأر Mouse هو العائل المعملي الأكثر مناسبة للدودة إلا أنها يمكن أن تتطور أيضا في عدد من القوارض الأخرى مثل الجرذان Rats .

وفي الفئران Mice تعيش الدودة في الأمعاء خلال الأيام الثلاثة الأولى عقب العدوى وبعد ذلك تهاجر إلى القناة الصفراوية في اليوم الرابع. وتظهر الأسلات المثقلة أو الحاملة (Gravid proglottides) في اليوم السادس عشر (de Rycke, 1966) . وتعتبر الـ *Tribolium confusum* هي العائل الوسيط المعملي للطفيلي .

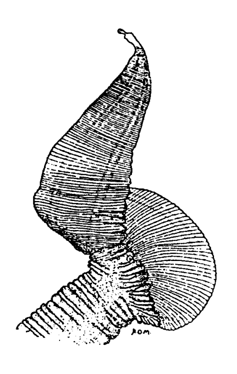
Genus: Fimbriaria

الدودة : *Fimbriaria fasciolaris*

يتراوح طول الدودة البالغة بين ١٠-٥٠ سم أما عرضها فيبلغ ٣-٩ مم . الرأس صغير ومزود بعشرة خطاطيف يصل طول كل منها إلى ١٦-٢١ ميكرونا . والخطاف ذو مقبض طويل Long handle أما الرفرف Guard والنصل Blade فهما قصيران جدا . والملاحظ أن خطاطيف الدودة يتم فقدها في العادة . الممصات غير مسلحة . ويشكل الجزء الأمامي من الجسم امتدادا مطويا (Folded expansion) يطلق عليه الرأس الكاذبة (Pseudoscolex) والتي عن طريقها يتم تعلق الطفيلي داخل العائل . ومن الناحية الخارجية يلاحظ أن الجسم ينقسم إلى أسلات على نحو ممتاز ولكن هذا لا يتطابق مع التنظيم أو الترتيب الداخلي

للأعضـــاء . والثقــوب التناســلية Genital pores وحيــدة الجـــانب (Unilateral) وتوجد ثلاث خصيات لكل مجموعة من الأعضاء الجنسية. ويستمر الرحم خلال السلسلة Strobila وينقســـم خلفيـا إلـى أنيبيبـات (Tubules) يحتوي كل منها على العديد من البيض . ويبلغ قطر البيضــة ٣٥-٤٥ ميكرونا .

تعيش الدودة في الأمعاء الدقيقة للدجـــاج والبــط والأوز وبعــض الطيور البرية أو غير الداجنة (Wild birds) . وقد سجلت إصابة الدجاج بهذه الدودة في ولاية تينسي Tennesse الأمريكية كما وجدت أيضا فـــي البط . وقد تبين أن برغوث الماء *Diaptomus vulgaris* يحمـــل الـــ Cysticercoid الخاصة بهذه الدودة كما يوجد هــذا الطــور فــي الـــ Cyclops spp. .



Fimbriaria fasciolaris
(Scolex and pseudoscolex)

Family: Dilepididae

تتميز ديدان هذه العائلة بامتلاكها لممصات مسلحة أو غير مسلحة . وعند وجود القنة Rostellum فإنها تكون مـــزودة بخطـــاطيف عـــادة . الأعضاء الجنسية مفردة (مجموعة واحدة) أو مزدوجة (في مجموعتيـن) . الخصيات متعددة (أكثر من ١٢ خصية عادة) . قد يأخذ الرحم شكل الكيس (Sac-like) وربما يكون متفرعا (Branched-Ramified) . وقد يستمر الرحم (Persist) أو يختفي لتحل محله كبسولات أو محافظ تحتوي علـــى البيض (Oviferous capsules) وقد تكون هناك أعضاء جنب رحميـــة (Paruterine organs) يستقبل فيها البيض . وتتضمن هذه العائلة مئـــات من الأنواع التي تتطفل في الطيور والثدييات إلا أن هناك نوعا واحدا يمكن أن يصيب الإنسان (*Dipylidium caninum*) . والحقيقـــة أنـــه توجـــد صعوبات تقسيمية لديدان هذه العائلة .

Genus: Amoebotaenia

الدودة : *Amoebotaenia cuneata* (*sphenoides*)

تعيش في الأمعاء الدقيقة للدجاج في أغلب أنحاء العالم . وهي دودة صغيرة ذات شكل مثلثي ممدود أو مغزلي على وجه التقريب . ومن النادر أن يتجاوز طول الدودة البالغة ٤ مم (٢-٣,٥ مم في العادة) أما عرضـــها فيصل إلى حوالي ١ مم . الممصات غير مسلحة بينما تتسلح القنة بصـــف مفرد من الخطاطيف التي يبلغ عددها ١٢-١٤ خطافا والتي يصل طولـــها إلى ٢٥-٣٢ ميكرونا . وتحتوي الدودة على حوالـــي عشـــرين أســـلة . وتحتوي الأسلة على ١٢ خصية أو أكثر (١٢-١٥ خصية عادة) حيث تقع هذه الخصي في صف عرضي عبر الجزء الخلفي للأسلة (بالقرب من الحد الخلفي للأسلة) . الرحم يشبه الكيس وهو مفصص بدرجة بسيطة ولا يتـــم احتواء البيض في محافظ (Capsules) .

تاريخ الحياة Life history

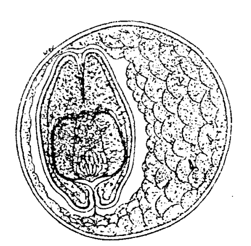
يتمثل العائل الوسيط لهذه الـــدودة الشـــريطية فـــي دودة الأرض Earthworm حيث تستخدم الأنواع الآتية لهذا الغرض :

Eisenia (*Helodrilus*) *foetida*.
Pheretina pequana.
Ocnerodrilus (*Ilyogenia*) *africanus*.
Allolobophora chloritica.

وفي هذه الأنواع من ديدان الأرض تتطور الـــ Cysticercoid في حوالي ١٤ يوما . ويكتسب الدجاج العدوى عقب الأمطار غالبا وذلـــك عندما تصعد العوائل الوسيطة إلى السطح أي أن العدوى تتم عندما تقـــوم الطيور بأكل ديدان الأرض المحتوية على الـــ Cysticercoids الخاصـــة بالدودة الشريطية . وتصل الديدان الشريطية إلى البلوغ في الدجـــاج بعـــد حوالي أربعة أسابيع .

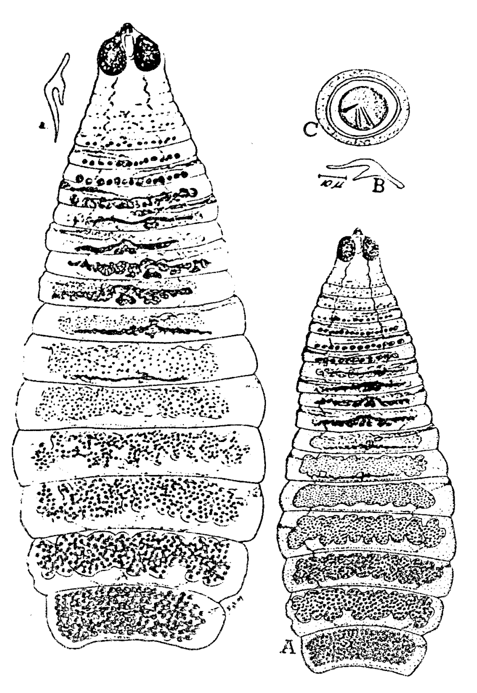
الإمراضية

وفقا لما جاء في بعض التقارير فإن الضرر الناجم عن هذه الـــدودة الشريطية قليل في مجمله . وقد سجلت على الرغم من ذلك حالات نفـــوق في الدواجن بسبب هذا الطفيلي .



Amoebotaenia cuneata
(Mature cysticercoid)

الدودة : *Amoebotaenia cuneata*



Amoebotaenia cuneata. (A) Entire worm. (From Mönnig, 1926.) (B) Rostellar hook. (C) Egg. Original.

Genus: Choanotaenia

الدودة : *Choanotaenia infundibulum*

توجد في الأمعاء الدقيقة (منطقة الصائم) للدجاج والرومي . ويزيد طول الدودة البالغة عن ٢٠ سم (حوالي ٢٣ سم) . الممصات غير مسلحة بينما تتسلح القنة بصف مفرد من الخطاطيف التي يصل عددها إلى ١٦-٢٠ خطافا رقيقا والتي يبلغ طولها ٢٠-٣٠ ميكرونا . الأسلات أوسع خلفيا منها في الأمام مما يعطي للدودة شكلا مميزا . الثقوب التناسلية غير منتظمة التبادل (Irregularly alternate) وتفتح بالقرب من الحد الأمامي للأسلة. ويبلغ عدد الخصي ٢٥-٦٠ خصية ، تقع في الجزء الخلفي من الأسلة كمجموعة . البيض ذو خيوط ممدودة ولا يتم احتوائه في كبسولات (محافظ) حيث أن الرحم مستمر وهو مفصص بقوة .

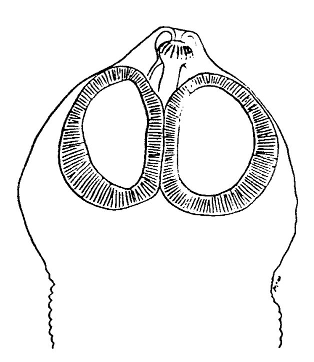
تاريخ الحياة Life history

تصبح الطيور مصابة بالدودة البالغة عن طريق أكل العائل المتوسط الذي يحتوي على الطور المعدي والذي يتمثل في الذبابة المنزلية (*Musca domestica*) وكذلك الخنافس من أجناس :

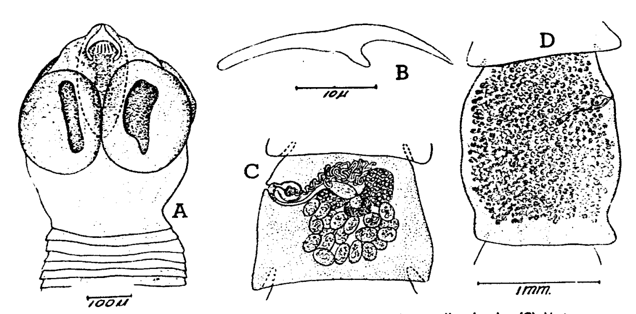
Geotrupes – Aphodius – Calathus – Tribolium.

بالإضافة إلى الجنادب Grasshoppers . وتوجد الـ Cysticercoids في الذباب المنزلي وفي بعض أنواع الخنافس كعدوى طبيعية وأيضا عقب تغذية الحشرات ببيض هذه الدودة الشريطية . وقد دلت البحوث أنه عند درجة حرارة (٧٥-٩٠ فهرنهيت) يكون أقل وقت لتطور الـ Cysticercoids إلى المرحلة المعدية هو ١٧-٢٠ يوما وذلك في حشرة الجندب (*Melanoplus femurrubrum*) . أما عند درجة حرارة (٦٠-٧٥ ف) فإن أقل وقت لتطور الـ Cysticercoids في الخنفساء

(*Aphodius granarius*) هو ٤٨ يوما . ويحتاج التطور إلى مرحلــة أو طور الدودة البالغة في الدجاجة إلى ٢-٣ أسابيع .



رأس الدودة *C. infundibulum*



Choanotaenia infundibulum. (A) Scolex. (B) Rostellar hook. (C) Mature segment. (D) Gravid segment. (From Ransom, 1905.)

Genus: Metroliasthes

الدودة : *Metroliasthes lucida*

تعيش هذه الدودة في الأمعاء الدقيقة للدجـــاج والرومـــي بأمريكـــا الشمالية والهند والقارة الإفريقية . يصل طول الدودة إلى حوالي ٢٠ سـم . الممصات غير مسلحة ويفتقر الرأس إلى القنـــة والخطـــاطيف . الثقـــوب التناسلية مفردة وغير منتظمة التبادل وتكون بارزة في الغالب . تحتوي كل أسلة على عدد من الخصي يتراوح بين ٣٠-٤٠ خصية . وعندما يكـــون الرحم كامل التطور فإنه يتكون من كيسين يقعان جنبا إلى جنب وبـــالقرب من بعضهما تماما في الجزء الخلفي من الأسلة . وإلى الأمام من الرحـــم يتطور عضو جنب رحمي (Paruterine organ) وهو تركيب مخروطـــي ثقيل الجدار وظيفته هي استبقاء أو حجز البيض .

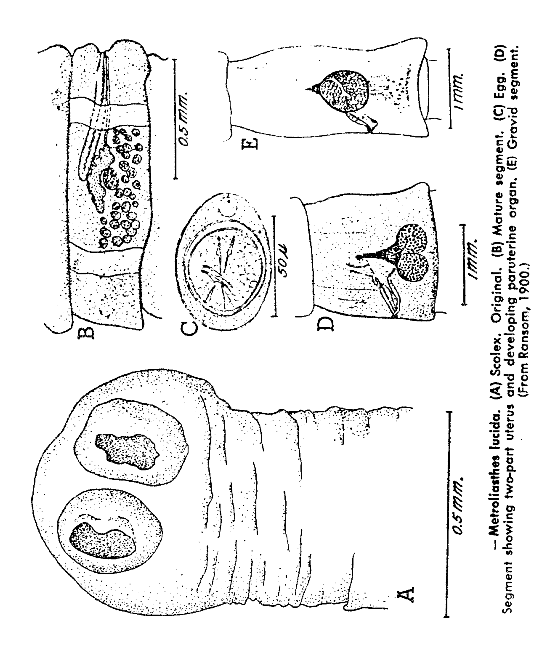
تاريخ الحياة

تم الحصول على الـــ Cysticercoids بواسطة (1930) Jones وذلك من الجنادب (Grasshoppers) بعد عدة أسابيع مـــن تغذيـــة هـــذه الحشرات بالأسلات المثقلة للـــ *M. lucida* . وقد تبين أن كلا من السلالة المعملية من الجنادب وأيضا تلك التي تم جمعها من الحقل يمكن إصابتـــها جميعا بالطفيلي . وقد تمكن (1936) Jones من إصابة الرومي ودجـــاج غينيا Guinea fowls بالدودة بعد تغذية الطيور بالـــــ Cysticercoids المتحصل عليها من الجنادب الآتية :

Melanoplus species – *Chorthippus curtipennis* – *Paroxya clavuliger*.

ومن ناحية أخرى لوحظ أن الكتاكيت Chicks والســـمان Quail تظل خالية من الديدان بعد تغذيتها بالـــ Cysticercoids الخاصة بـــالدودة *M. lucida* والمـــأخوذة مـــن الجنـــادب Grasshoppers أو الخنـــافس

Beetles. وقد تبين أن الوقت اللازم التطور الـــ Cysticercoids فـــي العائل الحشري يختلف بين أسبوعين إلى ستة أسابيع أما الوقت الضروري لتطور الطفيلي إلى مرحلة البلوغ في العائل النهائي (الطائر) فـــهو ثلاثـــة أسابيع على وجه التقريب .



— **Metroliasthes lucida.** (A) Scolex. Original. (B) Mature segment. (C) Egg. (D) Segment showing two-part uterus and developing paruterine organ. (E) Gravid segment. (From Ransom, 1900.)

Genus: Dipylidium

الدودة :

Dipylidium caninum (The double-pored dog tapeworm)

تعيش هذه الدودة في الأمعاء الدقيقة للكلب والقط كما أنها تصيب الإنسان أحيانا (الأطفال غالبا) . وهي دودة عالمية الانتشار ، ينظر إليها البعض على أنها الدودة الشريطية الأكثر شيوعا في الكلاب في أغلب أنحاء العالم .

وقد وجد Blackie (1932) هذه الدودة مع الـ *H. diminuta* في إحدى البنات من مواطني روديسيا كما عثر عليها فاوست Faust في الأطفال بنيواورليانز Neworleans . ومن ناحية أخرى وجدها كل من Sunkes & Sellers (1937) في أحد الغلمان وكان يبلغ من العمر أربعة أعوام .

وتتكون سلسلة الدودة من أسلات أهليلجية أو بيضية الشكل (Elliptical segments) وقد يزيد طول الدودة عن ٥٠ سم . الرأس صغير وشبيه بالمعين (Rhomboidal) وذو قطر عرضي يصل إلى ٣٠٠-٤٠٠ ميكرون . وتوجد بالرأس أربعة ممصات بيضية الشكل ، يشبه كل منها الكوب العميق . وبالإضافة لهذا يحمل رأس الدودة قنة ذات وضع أمامي وسطي وهي في شكلها العام تشبه المضرب أو الهراوة (Club-shaped rostellum) . ولهذه القنة القدرة على البروز أو النتوء إلى طول يصل إلى ١٨٥ ميكرونا كما أنها تستطيع الانغماد كليا في الرأس أي أنها قنة متقلصة . وتتسلح القنة بعدة دوائر (٣-٧) من الخطاطيف التي يتميز كل منها بوجود ذراع قصير منحنى وقاعدة كبيرة مستديرة . ويمكن القول أن هذه الخطاطيف تأخذ شكل شوكة الوردة (Rose-thorn- Rose)

shaped hooks) . ويلاحظ أن الخطاطيف الأمامية هي الأكبر أما الخلفية فهي الأصغر . العنق قصير ورقيق . ويتراوح شكل الأسلات غير البالغة Immature proglottids بين تلك التي تكون قصيرة بالنسبة لعرضها (الطول أقل من العرض) إلى تلك التي تكون مربعة بعض الشيء (Squarish) . أما الأسلات البالغة Mature proglottids فطولها أكبر من عرضها . ونستطيع القول بأن الأسلات البالغة أو حتى المثقلة ذات شكل بيضي ممدود وتميل إلى أخذ شكل بذرة القرعة أو اليقطينة (Pumpkin-seed shape) . وتتميز الأسلات البالغة بوجود مجموعتين من الأعضاء التناسلية (Two sets of genital organs) بالإضافة إلى ثقب تناسلي على كل حافة من حافتي الأسلة الجانبيتين أو بتعبير آخر يوجد ثقب تناسلي على كل جانب من جانبي الأسلة وبذلك تحتوي كل أسلة على ثقبين تناسليين . ولا توجد بالأسلة قابلة منوية (Receptacula seminis) ويختفي الرحم مبكرا لتحل محله محافظ للبيض تتميز بأنها غير خلوية وشفافة . وتحتوي كل محفظة أو كبسولة على ٨-١٥ بيضة وقد يصل عدد البيض في كل محفظة إلى عشرين بيضة . وتتوزع الخصيات العديدة خلال البرنشيما النخاعية . ويشكل المبيضان والغدتان المحيتان كتلتين على كل جانب تشبهان عنقودين من العنب في شكلهما العام . وبيضة الدودة كروية ويبلغ قطرها ٢٥-٤٠ ميكرون . ويتلون البيض باللون الأحمر الطوبي الخفيف مما يكسب الأسلات لونا مائلا إلى الاحمرار .

دورة الحياة

تنفصل الأسلات المثقلة أو الحاملة من الدودة بصورة فردية أو في مجموعات (من أسلتين أو أكثر) وهي أي الأسلات المثقلة إما أن تأخذ طريقها لتخرج من الشرج (Anus) اختياريا أو تلقائيا بذاتها كما هو

مشاهد في بعض الشريطيات الأخرى أو تمر إلى الخارج مع البراز . ويتم تحلل (Disintegration) هذه الأسلات المثقلة في المصـــران (Bowel) أو على الأرض لتتحرر المحافظ بما تحتويه من البيض . ويذكر البعـــض أنه عندما تبدأ الأسلات المنفصلة في الجفاف يتم تحرر محافظ البيـــض . وتعتبر البراغيث (Fleas) هي العائل الوسيط المعتاد على الرغم مـــن أن القمل القارض (Chewing lice) يشترك أيضا في هذا الأمر . وبخـــلاف الحشرة الكاملة نجد أن يرقة البرغوث تمتلك أجزاء فم قارضـــة وتتغـــذى على المادة العضوية التي ربما تحتوي علـــى محـــافظ بيـــض الطفيلـــي (Dipylidium egg capsules) . وعند تناول اليرقة للبيض تتطور الـــ Cysticercoids فيها وتستمر أثناء تحول اليرقة إلى الحشرة الكاملة كمـــا أنها تحتفظ بحيويتها في الأخيرة . وعندما يتم تناول الـــبرغوث بواســـطة الكلب أو القط أثناء لعق الحيوان لشعره مثلا فإن دورة الحيـــاة تكتمـــل . والحقيقة أن هذا يعتبر مثالا لفـــرط التطفـــل (Hyperparasitism) لأن البرغوث نفسه هو بمثابة طفيلي وعلى العموم تتمثل العوائل الوسيطة فـــي برغوث الكلب (*Ctenocephalides canis*) وبرغوث القـط (*C. felis*) وبرغـــوث الإنســـان (*Pulex irritans*) . وتتخـــذ قملـــــة الكلـــب (*Trichodectes canis*) كعائل وسيط أيضا ولكن يرى بعض العلماء أنها أكثر ملائمة في هذا الصدد للدودة الشـــريطية : *D. sexcoronatum* . وكما ذكرنا تصبح الأطوار اليرقية للبراغيث مصابة عن طريـــق ابتـــلاع بيض الطفيلي ومن ثم تتطور الـــ Cysticercoids فيها وتستمر إلـــى أن تصل هذه اليرقات إلى طور الحشرة الكاملة (Adult stage) . ويكتســـب العائل النهائي العدوى عن طريق ابتلاع البرغوث المصاب .

وعلى وجه التقريب فإن كل حالة إصابة بشرية بالطفيلي تتضمن طفلا بمعنى أن الإصابة تتركز في الأطفال أساسا . وقد يكون الشخص البالغ أكثر مقاومة للعدوى أو أن الأطفال تتزايد لديهم فرص الابتلاع العرضي للبراغيث حيث أن هؤلاء الأطفال يميلون بدرجة أكبر إلى اللعب مع الكلاب والقطط وتدليلها .

وتوجد عدة أنواع أخرى من الديدان التي تتبع الجنس مثل الـ *D. sexcoronatum* التي توجد في القطط أساسا والتي يبدو أنها بمثابة نوع مختلف أما الأنواع الأخرى مثل الـ *D. gracile* والـ *D. compactum* والـ *D. diffusum* والـ *D. buencaminoi* فربما تكون مرادفات للـ *D. caninum* .

الإمراضية

ربما تصاب الكلاب والقطط بأعداد كبيرة من الطفيلي دون أن تظهر عليها أعراض مرضية ذات بال فيما عدا الهزال والمغص (Colic) وبالنسبة للإنسان فمن النادر أن يصاب بأكثر من دودة واحدة . وفي الأطفال الصغار الذين هم في الواقع أكثر تعرضا للإصابة بالدودة تحدث اضطرابات معوية خفيفة وقد تتطور لديهم أعراض تسممية عصبية .

التشخيص

يتم تشخيص الإصابة عن طريق فحص البراز والعثور على الأسلات المثقلة الخاصة بالدودة أو محافظ البيض .

الوقاية

للوقاية من الدودة ينبغي مراعاة الآتي :

١- العلاج المنتظم للكلاب والقطط .

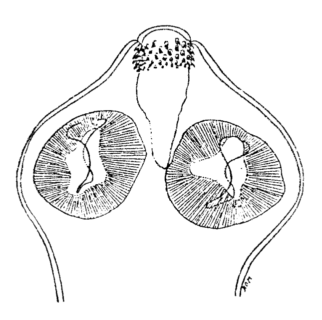
٢- القضاء على البراغيث عن طريق تعفير الكــلاب والقطــط وكذلــك الأماكن التي تأوي إليها باستخدام المبيد الحشري المناسب .

٣- منع الأطفال الصغار من مداعبة الكلاب والقطط .

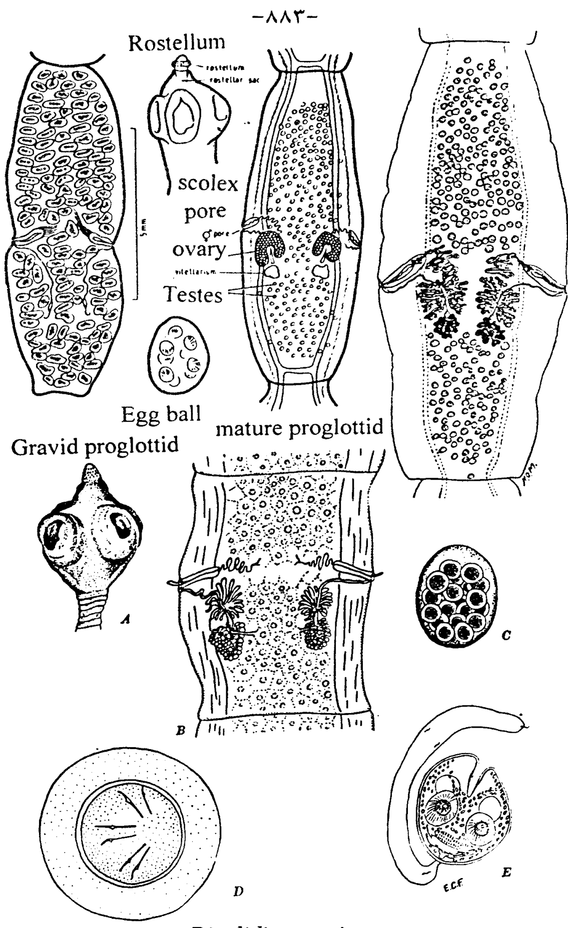
وتتمثل الأجناس ذات الصلة بجنس الــ Dipylidium في الجنسين الآتيين :

1- Joyeuxiella. 2- Diplopylidium.

وتوجد الأنواع التابعة لهذين الجنسين في القطط . ويلاحظ في الـــ Joyeuxiella أن القنة تحمل عددا كبيرا من صفوف الخطـــاطيف التـــي تشبه تلك الخطاطيف الموجودة في الــ Dipylidium بينمـــا فـــي الـــ Diplopylidium يوجد عدد قليل من صفوف الخطاطيف ذات الرفـــارف والمقابض جيدة التطور . وفي كلا الجنسين يلاحظ أن كل محفظـــة مـــن محافظ البيض تحتوي على بيضة واحدة فقط . ويحدث التطور في خنـافس الروث Dung beetles كمـــا تســـتخدم الســـحالي أو العظايـــا Lizards وزواحـــــف أخـــــرى كعوائـــــل وســـــيطة ثانويـــــة (Secondary intermediate hosts) .



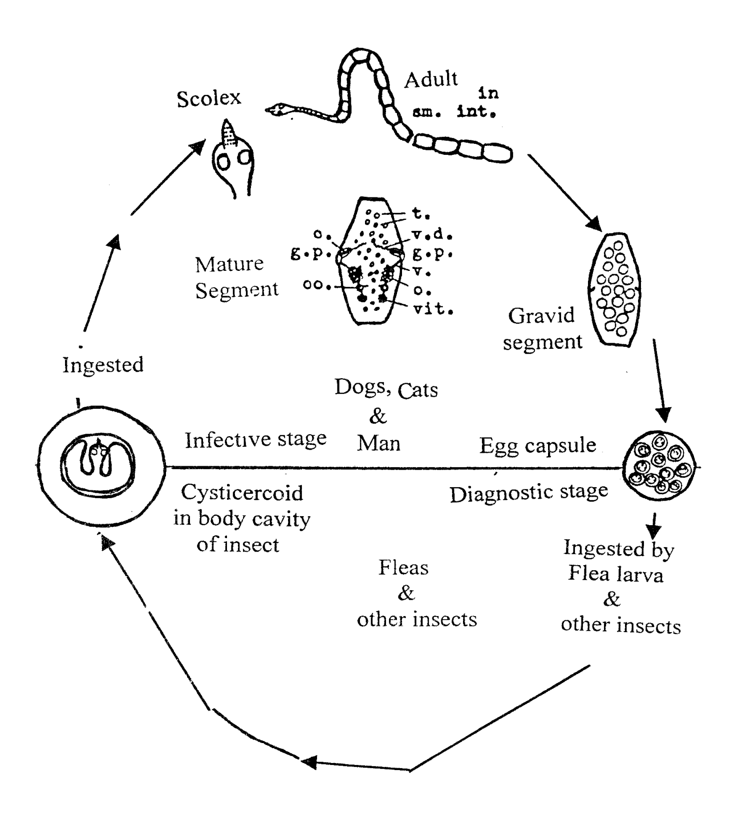
رأس الدودة *Dipylidium caninum*



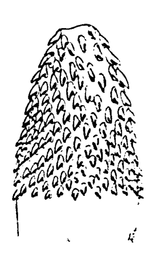
Dipylidium caninum

A : الرأس   B : أسلة بالغة   C : محفظة البيض

D : بيضة مفردة   E : طور الـ Cysticercoid



Dipylidium caninum دورة حياة الدودة



Joyeuxiella fuhrmanni قنة الدودة

Family: Davaineidae

تتميز هذه الشريطيات بوجود العديد من الخطاطيف الصغيرة التـــي تشبه المطرقة (Hammer-shaped hooks) على القنة Rostellum كما أن الممصات Suckers تكون هي أيضا مزودة بخطاطيف فـــي العـــادة . الأعضاء الجنسية مفردة عادة . قد يوجـــد البيـــض فـــي محـــافظ (Egg capsules) تتكون بواسطة الرحم أو ربما يكون هناك عضو جنب رحمي (Par-uterine organ) يتكون من برنشيما كثيفة بالقرب من الرحم وقـــد يستمر الرحم . تتطفل الديدان في الطيور بصفة رئيسية .

Genus: Davainea

الدودة : *Davainea proglottina*

تعيش في الأمعاء الدقيقة (The duodenal loop) للدجاج والحمام والطيور الدجاجية الأخرى (Gallinaceous birds) وذلك فـــي أغلـــب أنحاء العالم . ويتراوح طول الدودة البالغة بين ٠,٥-٣ مم وهي تحتـــوي على ٤-٩ أسلات فقط . وبالاتجاه نحو الخلف نجد أن الأســـلات تـــزداد تدريجيا في الطول والعرض وتكون الأسلة الأخيرة هي الأكبر مـــن بيـــن

باقي الأسلات التي تكون السلسلة . وتتسلح الممصات بصفوف قليلة من الخطاطيف التي تفقد بسهولة (٣-٦ صفوف) . ويصل طول هذه الخطاطيف الصغيرة إلى ٥-٨ ميكرون . أما القنة فتحمل من ٨٠ إلى ٩٤ خطافا يبلغ طولها ٧-٨ ميكرون . الثقوب التناسلية منتظمة التبادل عادة (Regularly alternate) وتقع عند نقطة أمامية متطرفة على حافة الأسلة . يصل عدد الخصيات إلى ١٢-٢١ خصية وتوجد بيضة واحدة في كل محفظة للبيض أما قطر البيضة فيبلغ ٢٨-٤٠ ميكرونا .

دورة الحياة Life cycle

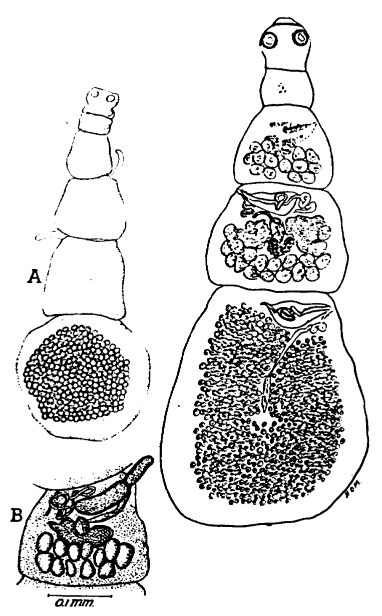
تمر الأسلات المثقلة مع البراز أو الزرق ويتم فقس البيض عقب ابتلاعه بواسطة القواقع أو بواسطة البزاقات العارية (Slugs) من أجناس: Limax – Arion – Cepoea – Agriolimax.

وفي البزاقات العارية المذكورة يتطور الجنين إلى طور الـ Cysticercoid في حوالي ثلاثة أسابيع أثناء الصيف . وتصاب الطيور عن طريق ابتلاع العائل الوسيط المصاب . ويصل الطفيلي إلى الطور البالغ في الدجاجة في حوالي ١٤ يوما . والملاحظ أن الاونكوسفيرات (Onchospheres) تظل على حيويتها لمدة خمسة أيام تقريبا وذلك في الأوساط الرطبة المحيطة ولكنها تقتل بسرعة بواسطة الصقيع والجفاف كما أن الأسلات المثقلة موجبة الانتحاء الضوئي Positively phototropic وتتعلق بالأنصال الرطبة للأعشاب حيث تؤكل بواسطة البزاقات (Slugs).

الإمراضية

تعتبر هذه الدودة واحدة من أخطر الديدان الشريطية التي تصيب الدواجن . وتعاني الطيور المصابة بالطفيلي من الهزال والبلادة كما أنها تفقد وزنها ويصبح ريشها جافا ومنتفشا وتكون حركة الطائر بطيئة وتزداد سرعة تنفسه . وعند تشريح الطيور (Necropsy) تبدو مخاطية الأمعاء

سميكة وربما تكون نزفية . وقد تحتوي الأمعاء على كميـــة كبــيرة مـــن المخاط الذي يكون كريهه الرائحة . ،



Davainea proglottina. (A) Entire worm, with eggs in last segment. (B) Mature segment. (From Meggitt, 1926.)

الدودة : *Davainea meleagridis*

يصل طول الدودة البالغة إلى ٥ مم وتتكون السلسلة من ١٧-٢٢ أسلة . وتتسلح الممصات بـ ٤-٦ صفوف من الخطاطيف الصغيرة التي يصل طولها إلى حوالي ٥ ميكرون أما القنة فتتسلح بصف مزدوج من ١٠٠-١٣٠ خطافا ، يصل طولها إلى ٨-١٠ ميكرون . الثقوب التناسلية منتظمة التبادل عادة وتقع عند النقطة الأمامية المتطرفة لحافة الأسلة . ويتراوح عدد الخصي بين ٢٠-٢٦ خصية ، تقع في النصف الخلفي للأسلة . وتوجد بيضة واحدة في كل كبسولة أو حافظة للبيض .

وقد تم وصف هذه الدودة بواسطة Jones (1936) حيث تعيش كطفيلي في اثناعشري الرومي الداجن أو الأليف بالقرب من واشنطن . كما وصفت في الرومي غير الداجن (Wild turkey) بواسطة كل من Gardiner & Wehr (1949) وذلك في ماريلاند .

تاريخ الحياة : غير معروف .

الإمراضية : غير معروفة .

Genus: Raillietina
(Genus named for professor A. Railliet)

تم وصف أكثر من ٢٠٠ نوع من الديدان ضمن هذا الجنس الذي يتم تقسيمه إلى عدد من تحت الأجناس (Sub-genera) .

الدودة : *Raillietina cesticillus*

تعيش في الأمعاء الدقيقة للدجاج ودجاج غينيا أو الدجاج الحبشي والرومي وهي ذات توزيع عالمي من حيث الانتشار . وقد سجل Southwell (1930) هذه الدودة في دجاجة الأحراش الرمادية (*Gallus sonnerati*) الموجودة بحدائق الحيوان بكلكتا Calcutta . وينظر البعض إلى هذه الدودة على أنها أكثر ديدان الجنس شيوعا ومن المحتمل أن تكون

واحدة من أكثر الديدان انتشارا في الدواجن . وقد تنمو الدودة إلى أكثر من ١٣ سم بيد ان طولها لا يزيد عادة عن ٤ سم . ويمكـــن تميـيز الـدودة بسهولة بسبب غياب العنق ولوجود الرأس الكبير الذي يحمل قنة عريضـــة مفلطحة (Wide rostellum) تتسلح بحوالي ٣٠٠-٥٠٠ خطافا صغـــيرا (في صفين بالقرب من القاعدة) . ويمكن القول أو وجود هذه القنـــة غـــير الاعتيادية هو الملمح الأساسي الذي يميز الدودة . الممصات غـــير جليـــة (Inconspicuous) وغير مسلحة (Unarmed) .ويبلغ عـــدد الخصـــي ١٦-٣٠ خصية ، توجد في الجزء الخلفي من الأسلة . يتجزأ الرحم إلـــى محافظ للبيض (Egg capsules) وتحتوي كل محفظة على بيضة واحـــدة فقط . ويبلغ قطر البيضة ٧٥-٨٨ ميكرونا . الثقوب التناسلية غير منتظمة التبادل (Irregularly alternate) وتقع إلى الأمام من منتصـــف حافـــة الأسلة .

تاريخ الحياة

تقطن الـ *R. cesticillus* في منطقتـــي الاثناعشـــري والصـــائم وتصبح الطيور مصابة بها عقب تناولها لأنواع مختلفـــة مـــن الخنـــافس الأرضية وخنافس الروث المصابـــة بـــالطور المعـــدي . وتشـــاهد الـــ Cysticercoids في الخنافس من أمثال الـ .Anisotarsus spp والـــ Amara spp والـ .Anaferonia spp والـــ .Harpalus spp والـــ Pterostichus spp وغيرها من الخنافس الأرضية وخنافس الروث بعـــد تغذيتها تجريبيا بالأسلات المثقلة للطفيلي كما تشاهد الـــ Cysticercoids أيضا بصفة طبيعية (عدوى طبيعية) في بعض هذه الخنـــافس . ويحتـــاج تطور اليرقة في الخنافس للوصول إلى المرحلة المعدية إلى ٢-٤ أسابيع .

ومن ناحية أخرى يحتاج تطور الدودة إلى مرحلة البلوغ في الطائر من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع .

وفقا لما جاء في بعض المراجع فإن العوائل الوسيطة تتمثل في الذبابة المنزلية *Musca domestica* والخنافس التابعة للأجناس الآتية في أوروبا :

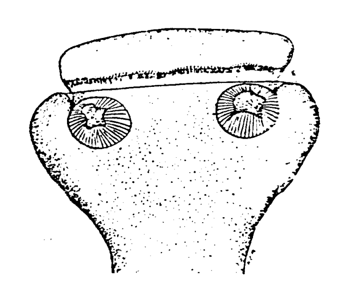
Calathus – Amara – Pterostichus – Bradycellus – Harpalus – Poecilus – Zabrus.

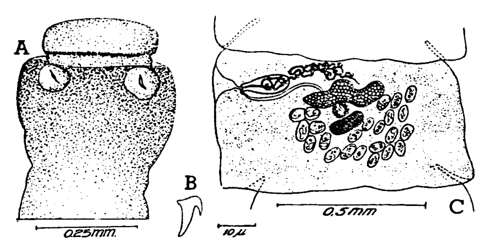
كما تتمثل العوائل الوسيطة في الخنافس التابعة للأجناس الآتية بأمريكا الشمالية :

Anisotarsus – Choeridium cratacanthus – Calathus – Stenolaphus – Amara – Selenophorus.

الإمراضية

تتسبب الدودة في حدوث انحلالات (Degenerations) والتهابات (Inflammations) في الخملات (Villi) الخاصة بالأمعاء وذلك عند المناطق التي تتعلق بها الدودة بواسطة القنة (Rostellum) . وربما يظهر الهزال (Emaciation) على الطيور الصغيرة التي تعاني من إصابات ثقيلة بالطفيلي . وقد أظهرت بعض البحوث التجريبية أن الدجاج عند عمر ٢,٥-٥ شهور يكون أكثر مقاومة للعدوى بهذا النوع من الديدان الشريطية وذلك عند المقارنة بالطيور الأصغر عمرا . ومن ناحية أخرى ينجم عن الإصابة بالطفيلي نقص في سكر الدم وفي نسبة الهيموجلوبين . وقد أشارت بعض الدراسات إلى حدوث انخفاض في معدلات النمو الخاصة بأفراخ سلالة الرود ايلاند الأحمر Rhode Island Red وأفراخ سلالة اللجهورن الأبيض White leghorn وذلك عند إصابتها بالطفيلي .





Raillietina cesticillus. (A) Head. Original. (B) Hook from rostellum. (C) Mature segment. (From Ransom, 1905.)

الدودة : *Raillietina echinobothrida*

تعيش في الأمعاء الدقيقة للدجاج في أغلب أنحاء العالم . قد يزيد طول الدودة البالغة عن ٢٥ سم . الممصات مزودة بـ ٨-١٥ صفا من الخطاطيف التي يصل طولها إلى ٥-١٥ ميكرونا بينما تتسلح القنة بصفين

يتكونان من ٢٠٠-٢٤٠ خطافا ، يبلغ طول كل منها ١٠-١٤ ميكرونـــا . الثقوب التناسلية أحادية الجانب غالبا (كقاعدة) أو قد تكون غـير منتظمـة التبادل في بعض العينات . وتقع الثقوب التناسلية في العادة إلى الخلف من منتصف حافة الأسلة وقد تقع عند المنتصف . يبلغ عدد الخصـي ٢٠-٣٠ خصية وفي بعض الأحيان يصل عددها إلى ٤٥ خصية . يكون الرحم فـي نهاية الأمر كبسولات أو محافظ للبيض بحيث تحتوي كل كبســولة علــى بيضة مفردة في العادة . وفي الغالب تنشق الأسلات المثقلـة أو الحاملـة طوليا عند المنتصف مكونة نوافذ صغيرة في الجزء الخلفي من الـــدودة . وعلى العموم فإن هذه الظاهرة الخاصة بالأسلات المثقلة ليست ثابتة فـــي كل العينات .

تاريخ الحياة

توجد الـــ Cysticercoids في النمل من النوع : *Tetramorium caespitum* والنوع *Pheidole vinelandica* وذلك في أمريكا الشـمالية أما في أوروبا فيتمثل العائل الوسيط في النمل من الأنواع الآتية :

T. caespitum – T. semilaeve – P. pallidula.

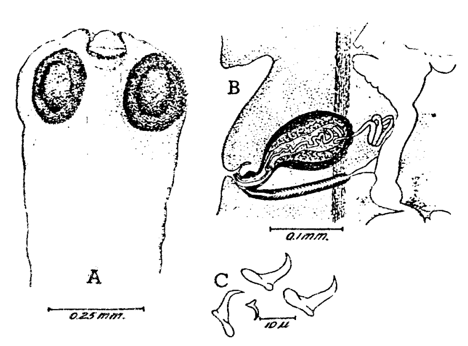
وتخرج الأسلات المثقلة الأولى من الطيور المصابة بعدوى إصطناعية بعد ١٩-٢٠ يوما .

الإمراضية

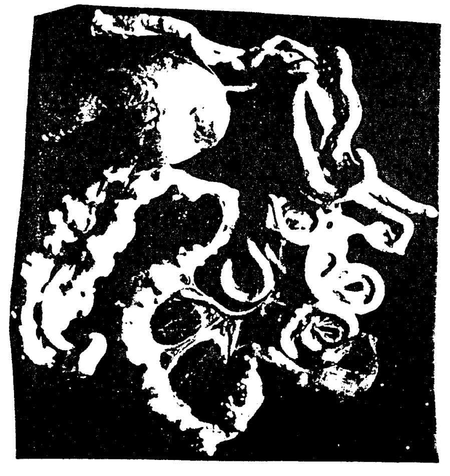
تتسبب هذه الدودة في حدوث درنات Tubercles على جدار أمعاء الطيور المصابة . وهذه الحالة تشبه الدرن (Tuberculosis) ولذلك يتحتم التفرقة بينها وبين ذلك المرض .

وتعاني الطيور المصابة بالطفيلي من الهزال (Emaciation) ومن الإسهال المصحوب بالمخاط (Mucoid diarrhea) كأعراض مبكرة وبعد ذلك تكون الطيور خاملة وفاقدة للشهية كمـــا تميـل للتجمــع أو الـــتزاحم

(Tendency to huddle) . ويظهر الضعف على بعض الطيور وكذلـــك يعاني بعضها من أعراض صرعية (Epileptic) . ويأتي النفوق المفاجئ في نهاية الأمر والذي يكون مصحوبا بحدوث اختلاجـــات أو ارتعاصـــات . (Convulsions)



— Raillietina echinobothrida. (A) Scolex. Original. (B) Section through region of genital pore showing cirrus pouch and part of vagina. (From Lang, 1929.) (C) Hooks from suckers.



تدرن أمعاء الطيور (Nodular disease) الناجم عن الدودة الشريطية R. echinobothrida

— Nodular disease of intestine of chicken caused by tapeworms Raillietina echinobothrida. (After Bushnell and Brandly, 1929.)

الدودة : *Raillietina tetragona*

تعيش في الأمعاء الدقيقة للدجاج ودجاج غينيا والحمام والطـاووس (Pea-fowl) وهي دودة ذات توزيع عالمي . وتعتبر هذه الدودة واحـدة من أكبر الديدان الشريطية التي تصيب الدجاج حيث قد يزيد طولها عـن ٢٥ سم . وتمتلك الدودة عنقا طويلا ورفيعا ورأسا صغـيرا . الممصـات بيضية الشكل وتتسلح بـ ٨-١٢ صفا من الخطاطيف الصغيرة التي يصل طولها إلى ٣-٨ ميكرونا والتي قد يتم فقدها . وتتسـلح القنـة بحوالـي

٩٠-١٣٠ خطافا تترتب في صف أو صفين ويصـــل طولـــها إلـــى ٦-٨ ميكرون. الثقوب التناسلية وحيدة الجانب عادة (Unilateral) وفي أحـــوال نادرة تكون غير منتظمة التبادل (Irregularly alternate) . وتقع هـــذه الثقوب إلى الأمام من منتصف حافة الأسلة . يصل عـــدد الخصـــي إلـــى ١٨-٣٥ خصية. ينفصل الرحم إلى محافظ للبيض ، تحتوي كل محفظـــة منها على ٦-١٢ بيضة ويبلغ قطر البيضة ٢٥-٥٠ ميكـــرون . وتمتـــد محافظ البيض جانبيا إلى الأوعية الإخراجية . ومن الصعب تميـــيز هـــذا النوع من الـــ *R. echinobothrida* إلا أن الشكل البيضـــي للممصـــات والتسليح الأضعف للرأس يتم استخدامهما عند عمل المقارنة بين الدودتين .

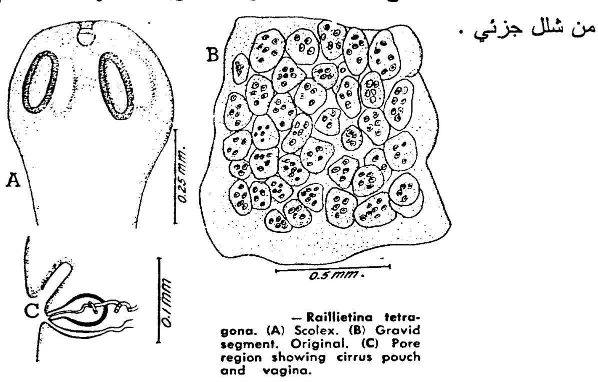
تاريخ الحياة

يتمثل العائل الوسيط في الـــ *Musca domestica* والنمـــل مـــن جنسي Tetramorium و Pheidole .

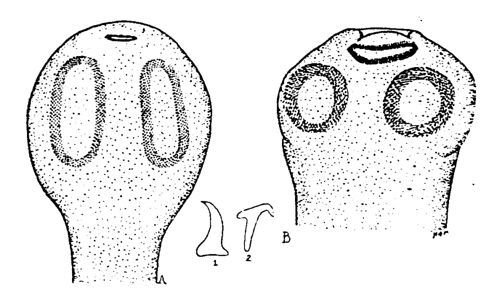
الإمراضية

من النادر أن يرتبط وجود هـــذه الـــدودة بالإصابـــات أو الآفـــات المرضية الشبيهة بالدرن (Tuberculosis-like lesions) التي تنجم عـــن الدودة *R. echinobothrida* .وقد ذكر بعض الباحثين أن هذا النوع (*R. tetragona*) هو السبب الرئيسي وربما الوحيد لنفوق السمان في الحـــالات ذات العدوى الثقيلة بالديدان . ومن المشاهدات تبين أن أكبر نسبة للنفـــوق في هذا الطائر تحدث في الأعمار بين ٢٥- إلى ٤٠ يوما . وعلى الرغـــم من أن بعض الطيور قد تشفى إذا واصلت الحياة حتى عمر الشهرين إلـــى أنها تكون غالبا اقل حجما . وفي السمان الذي يكون مصابا بعدوى ثقيلـــة يلاحظ في أغلب الأحوال أن الحواصل Crops والقانصـــات Gizzards تكون مملوءة بالغذاء . وفي بعض الأحيان يصبح الجزء من الأمعاء الـــذي

تشغله هذه الديدان منتفخا وينكمش إلى ما يقرب من نصف طوله . وفـــي الغالب تنسلخ بطانة الأمعاء في حالات الإصابة الثقيلة بـــالطفيلي . وفـــي حالات متعددة لاحظ Stoddard أن طيـــور الحجـــل Bobwhites ذات الإصابة الثقيلة بهذا النوع من الديدان تتحرك بصعوبة كما أنها قد تعـــاني من شلل جزئي .



— Raillietina tetragona. (A) Scolex. (B) Gravid segment. Original. (C) Pore region showing cirrus pouch and vagina.



رأس الدودة ***R. tetragona*** (إلى اليسار A) (لاحظ الشكل البيضاوي للممصات) .
رأس الدودة ***R. echinobothrida*** (إلى اليمين B) (لاحظ أن تسليح الرأس أقوى)
1 : خطاف من الممص 2 : خطاف من القنة (الشكل B)

الدودة : *Raillietina magninumida*

يصل طول الدودة البالغة إلى حوالي ٦-١٥ سم . تتسلح الممصات بحوالي عشرة صفوف من الخطاطيف التي يصل طول أكبرها إلـــى ٧-٨ ميكرون . وتتسلح القنة بصفين من حوالـــي ١٥٠-١٧٠ خطافـــاً (طـــول الخطاف ٨-١١ ميكرون) . الثقوب التناسلية أحادية الجانب (Unilateral) ويصل عدد الخصي إلى ١٢-٢٠ خصية . وتحتوي كل محفظة للبيـــض على بيضة واحدة .

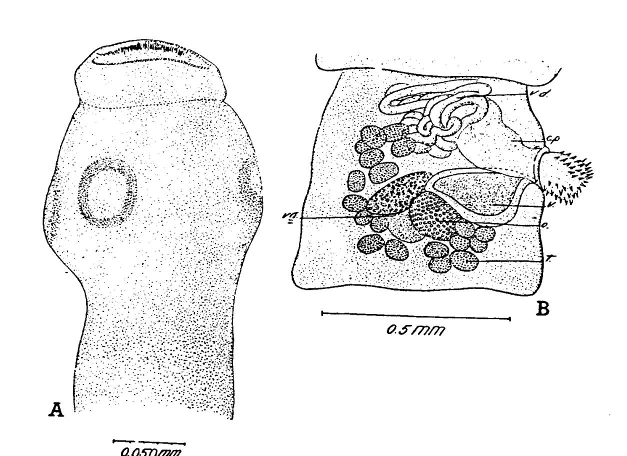
وهذه الدودة بمثابة طفيلي شائع في دجاجة غينيا التي تعرف أيضـــا بالدجاجة الحبشية (Guinea fowl) . وقد اعتـــبر (1934) Hudson أن الـــ *R. magninumida* مرادفة للـــ *R. numida* حيث يوجـــد النـــوع الأخير في دجاجة غينيا بأفريقيا .

تاريخ الحياة Life history

يصبح دجاج غينيا أو الدجاج الحبشي (Guinea fowls) مصابـــا عن طريق ابتلاع الخنافس التي تحمل الـــ Cysticercoids الخاصة بـــهذا النوع من الديدان الشريطية . وتوجد الأطوار المعديـــة للطيـــور أو الـــ Cysticercoids في الخنافس كنتيجة للتغذية التجريبية لـــهذه الحشـــرات بالأسلات المثقلة الخاصة بالدودة وكذلك كنتيجة للعدوى الطبيعية . وعلـــى وجه التقريب يحتاج تطور اليرقة إلى المرحلة المعدية في الخنفســـاء إلـــى ثلاثة أسابيع . ومن ناحية أخرى تحتاج الـــ Cysticercoid إلـــى ثلاثـــة أسابيع لتتطور إلى الشكل البالغ في دجاجة غينيا .

الإمراضية

يلاحظ أن الطيور البالغة تتأثر قليلا بالطفيلي بينما تتسبب العـــدوى الثقيلة في إصابة الطيور الأصغر عمرا بالضعف . وعلى العموم لم تتـــــم دراسة امراضية هذا النوع من الديدان بالتفصيل .



— **Raillietina magninumida. (A) Scolex with rostellum extended. (B) Mature segment (c.p., cirrus pouch; o., ovary; t., testes; v., vagina; v.g., vitelline gland; v.d., vas deferens). Original.**

الدودة : *Raillietina ransomi*

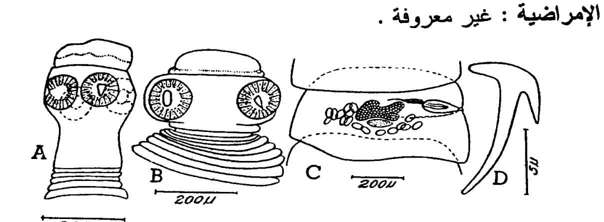
يتراوح طول الدودة البالغة بين ٤ مم إلى ١,٤ سم أما عرضها فهو بين ٦٥٠ ميكرونا إلى ١,١٤ مم . ويتراوح العدد الكلي للأسلات بيــن ٢٤

إلى ٦١ أسلة (٣٠-٤٠ أسلة في العادة) . الممصات غير مسلحة وهي إما أن تكون مستديرة أو بيضاوية قليلا ويبلغ قطرها ٨٥-١٠٠ ميكرون . القنة جيدة التطور ويصل طولها إلى ٥٣-٩٤ ميكرون أما عرضها فيبلغ ١٥٠-٢٠٦ ميكرون .وتحمل القنة عددا من الخطاطيف يصل إلى ٥٠٠-٥٢٠ خطافا وذلك في صفين (الطول ٨،٨-٩,٦ و ١١,٢-١٢ ميكرون) . الثقوب التناسلية غير منتظمة التبادل (Irregularly alternate) وتقع إلى الأمام من منتصف حافة أو هامش الأسلة . ويصل عدد الخصي إلى ١٥-٢٥ خصية . وفي البداية يكون الرحم مشابها للكيس (Sac like) ثم يتفرع وفي نهاية الأمر يتحلل ومن ثم تتبعثر الأجنة خلال البرنشيما .

وقد سجلت هذه الدودة بواسطة Williams (1931) وكذلك بواسطة Wehr & Coburn (1943) في طيور الرومي البرية أو غير الداجنة (Wild turkey) .

تاريخ الحياة : غير معروف .

الإمراضية : غير معروفة .



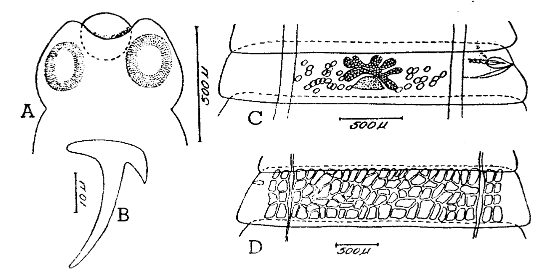
– Raillietina ransomi. (A) Head fully extended. (B) Head partially contracted. (C) Mature segment. (D) Hook. (From Williams, 1931.)

الدودة : *Raillietina williamsi*

يتراوح طول الدودة البالغة بين ١٤,٣ إلى ٣٦,٧ سم أما عرضـــها فيصل إلى ٣,٥-٤,٢٥ مم . يبلغ طول المص ١٥٠-١٩٠ ميكرون أمـــا عرضه فيصل إلى ١٣٥-١٧٠ ميكرون . وتتسلح الممصات بخطـــاطيف غير مستقرة وسريعة الزوال إلى حد كبير . وتقع هذه الخطـــاطيف فـــي ١٢-١٣ صفا . ويلاحظ ان الخطاطيف الخاصة بالصف الخارجي هـــي الأكبر . القنة شبه كروية ويبلغ قطرها ٢٠٠-٢١٤ ميكرونا . وتتسلح هذه القنة بتاج مزدوج من ١٥٢-١٥٦ خطافا . وبالدراسة الدقيقـــة تبيـــن أن الخطاطيف الأكبر والأصغر تقع فـــي وضـــع تبـــادلي (Alternating) . الثقوب التناسلية وحيدة الجانب (Unilateral) وتوجد في الثلث الأمـــامي لحافة الأسلة . ويتحول الرحم إلى (٧٥-١٠٠) حافظـــة للبيـــض (Egg capsules) ، تحتوي كل محفظة منها على ٨-١٣ بيضة وتتطفـــل هـــذه الدودة في الرومي غير الداجن أو البري (Wild turkey) .

تاريخ الحياة : غير معروف .

الإمراضية : غير معروفة .



— Raillietina williamsi. (A) Head with rostellum partially retracted. (B) Rostellar hooks. (C) Mature segment. (D) Gravid segment showing a single layer of egg capsules. (From Williams, 1931.)

الدودة : *Raillietina georgiensis*

يصل طول الدودة كاملة النمو إلى ١٥٠-٣٨٠ مـــم . الممصـــات مستديرة تقريبا وذات خطاطيف يبلغ طولها ٨-١٣ ميكرون وتترتب فـــي ٨-١٠ دوائر . وتتسلح القنة بخطاطيف يبلغ عددها ٢٢٠-٢٦٨ خطافـــا ، يصل طول كل منها إلى ١٧-٢٣ ميكرونا أم العرض فيتراوح بيـــن ١٢-١٦ ميكرون . وتترتب هذه الخطاطيف في صفيـــن . الثقـــوب التناســـلية أحادية الجانب وفي حالات نادرة تكون غير منتظمة التبادل . وتقـــع هـــذه الثقوب في الثلث الأوسط من جسم الأسلة (على الحافة) . ويصـــــل عـــدد الخصي إلى ٢٣-٢٩ خصية ، تتوزع فـــي مجموعتيـــن بيـــن القنـــاتين الإخراجيتين . ويلاحظ أن طول الأسلات المثقلة (Gravid proglottids) أكبر من عرضها وتحتوي كل أسلة منها على ٨٠-١٣٠ محفظة للبيـض . وتحتوي كل محفظة من هذه المحافظ على ٨-١٠ بيضة . وتشـــبه هـــذه الدودة إلى حد كبير كل من الـــ *R. williamsi* والـــ *R. tetragona* والـــ *R. echinobothrida* . ويمكن التفرقة بينها وبيـــن هـــذه الديـــدان استنادا إلى الحجم وإلى عدد خطاطيف القنة Rostellar hooks وموضـــع الثقوب التناسلية . وقد سجلت الدودة في الرومي غير الداجـــن أو الـــبري (Wild turkey) في ألاباما وفلوريدا وجورجيا وتينسي بالولايات المتحدة الأمريكية كما وجدت في الرومي الداجن أو الأليف (Domestic turkey) بولاية جورجيا الأمريكية .

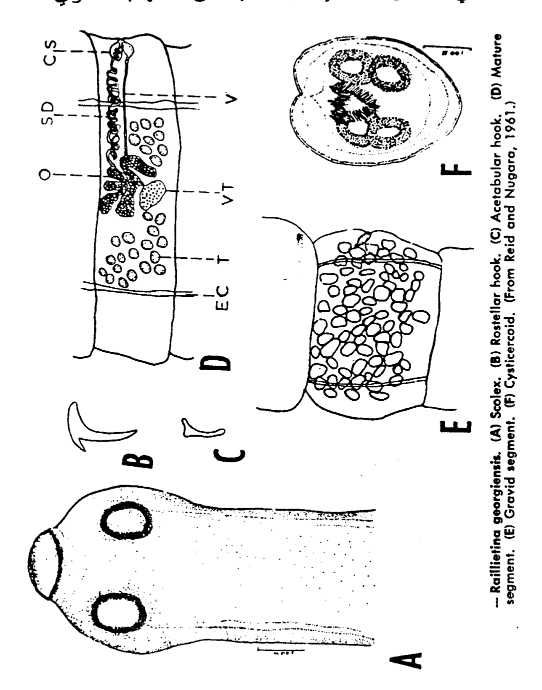
تاريخ الحياة

تصـــاب النملـــة *Pheidole vinelandica* طبيعيـــــا بالـــــ Cysticercoids . وقد تبين أنه عند تغذية الرومي بالـــ Cysticercoids

المتحصل عليها من النملة المذكورة فإن الطيور تصبح مصابـــــة بـــالدودة الشريطية بعد حوالي عشرين يوما .

الإمراضية

قد تعاني الطيور ذات الإصابة الثقيلة من الالتهاب المعوي .



— *Raillietina georgiensis.* (A) Scolex. (B) Rostellar hook. (C) Acetabular hook. (D) Mature segment. (E) Gravid segment. (F) Cysticercoid. (From Reid and Nugara, 1961.)

الدودة : *Raillietina madagascariensis*
(The Madagascar tapeworm)

تعيش في أمعاء الجرذان Rats كما أنها تصيب الإنسان حيث تـــم تسجيل العديد من الإصابات البشرية بالطفيلي .

ويبلغ طول الدودة ٢٤-٣٩ سم وهي ذات جسم ضيق جدا حيـــث يبلغ أقصى عرض لها ٢,٦ مم . يحمل الرأس أربعة ممصات عميقة تشـبه الفنجان ، تتجمع مع بعضها في مقدمة الدودة كمجموعة وتزاحمها قنة تقـع بينها عند النهاية الأمامية للرأس . وتأخذ هذه القنة شكل الوسادة وتـــتزود بحوالي ٩٠-١١٠ خطافا ، تقع في صفين . ويلاحظ أن هناك انقباضـــا أو اختناقا واضحا بين رأس وجسم الدودة ولكن لا توجد منطقة عنقية . ومـن ناحية أخرى يتميز الجزء الأمامي من الدودة والذي لا يتم تقســـيمه إلـــى أسلات (Unsegmented) بأنه أعرض إلى حد ما من الرأس . وبصفـــة عامة تتكون السلسلة من ٥٠٠-٧٠٠ أسلة وتتصف الأسلات غير البالغـــة (Immature proglottids) بأنها ضيقة جدا أما الأسلات البالغة فيكـــون عرضها أكبر من طولها بمقدار مرة ونصف بينما يكون طـــول الأســـلات المثقلة ضعف عرضها على وجه التقريب . وتحتـــوي كـــل أســـلة علـــى مجموعة واحدة فقط من الأعضاء التناسلية ويقع الثقب التناسلي في وضـــع جانبي . وتحتوي الأسلة على قابلة منوية . وتوجد بالأسلة المثقلـــة ١٢٠-١٥٠ حافظة ، تحتوي كل منها على بيضة إلى ثلاث بيضـــات . ويـــأخذ البيض الشكل الأهليلجي أو المغزلـــي ويبلـــغ حجمـــه ٥٠-٦٤×١٩-٢٣ ميكرون . وتحتوي كل بيضة على أونكوسفير يصل قطـــره إلـــى ٨-١٥ ميكرون . وهو أي الاونكوسفير ذو ثلاثة أزواج من الخطاطيف التي تشبه المبضع .

ويعتقد أن الصراصير من جنـــس Periplaneta تتخـذ كعوائـل وسيطة لهذه الدودة .

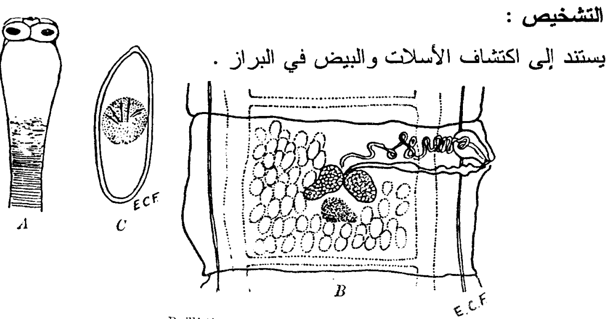
الإمراضية والأعراض

قد ينجم عن وجود الدودة ظهور علامـــات الوهـن (Asthenia) وانخفاض الوزن كما قد تؤدي الإصابة بها إلى حدوث التهاب شعبي ربوي (Asthmatic bronchitis) بالإضافة إلى تسرع القلب (Tachycardia) والضيق الميترالي الوظيفي (Functional mitral stenosis) . ويلاحـظ ان هذه الأعراض تختفي بالتخلص من الطفيلي . وربمـــا تكـون كـثرة الحمضيات (Eosinophilia) والأنيميا مصاحبة للإصابة بالدودة .

وعلى العموم تمت ملاحظة ما سبق ذكره في مريض يبلـــغ مـن العمر تسعةِ أعوام [وفقا لما أوردة كل من (1938) Kouri and Doval].

التشخيص :

يستند إلى اكتشاف الأسلات والبيض في البراز .



—*Raillietina madagascariensis*. *A*, head, greatly enlarged (after Blanchard, in Brumpt, Précis de Parasitologie); *B*, mature proglottid, × 40, original adaptation (from Garrison); *C*, mature egg, × 600 (adapted from Garrison).

R . madagascariensis

الدودة : *Raillietina celebensis*

تصيب الإنسان أيضا ويعتبر الجرذ بمثابة عـــائل خـــازن لـــها . وتختلف هذه الدودة عن الـــ *R. madagascariensis* من حيث كونـــها أطول بعض الشيء (حوالي ٤٣ سم) كما أنها تحـــوز عـــددا أكـــبر مـــن الأسلات التي تتماثل أو تتطابق مع أسلات النوع السابق (أكثر مـــن ٧٠٠ أسلة) . وبالإضافة إلى ما سبق يوجد بالأسلة المثقلـــة عـــدد أكـــبر مـــن كبسولات أو حافظات البيض (٣٠٠-٤٠٠حافظة) حيث تحتوي كل حافظة منها على أربع بيضات في الغالب . والبيض أيضا أكبر حجمـــا (٩٩×٤٦ ميكرون) أما الاونكوسفير Onchosphere فيصل قطـــره إلـــى ١٢×١٤ ميكرون .

الدودة : *Raillietina quitensis*

من الأنواع التي سجلت كطفيلي في الإنسان . يبلغ طول السلســـلة ١٠-١٢ مترا أما عرضها فيصل إلى ٣ مم . الممصات بيضاويـــة ويقـــل حجمها عن ٠,٥ مم وتتم إحاطتها بصـــف مـــن الخطـــاطيف الصغـــيرة المستديمة (Persistent hooklets) أي التي لا يتم فقدها . وتتميز الـــدودة بوجود قنة متقلصة ، تتسلح بدائرتين من الخطاطيف (Hooks) . وتتكـــون الدودة من حوالي ٥٠٠٠ أسلة ويلاحظ في الأسلات القريبـــة (Proximal proglottids) أن عرض الأسلة أكبر من طولها (٤٠٠×٣٠٠ ميكـــرون) بينما تتميز الأسلات الوسطى بأنها مربعة تقريبا (٢ مـــم) أمـــا الأســـلات القصية أو البعيدة (Distal proglottids) فطولها أكـــبر مـــن عرضـــها (٣,٥-٤ مم ×٣ مم) . وتشبه الأسلات الحرة فـــي شـــكلها حبـــة الأرز . وتحتوي كل أسلة مثقلة على ٢٠٠-٢٥٠ حافظة للبيض .

ويعاني المرضى بالطفيلي من آلام بـــالبطن وغثيـــان (Nausea) وإسهال (Diarrhea) وتطبـــل بـــالبطن أي إمتـــلاء البطـــن بالغـــازات (Flatulence) وصداع شديد (Severe headache) ودوار (Vertigo).

Genus: Cotugnia

الدودة : *Cotugnia digonopora*

تعيش في الأمعاء الدقيقة للدجاج بأوروبا وأفريقيا وآسيا . ويصـــل طول الدودة إلى حوالي ١٠٧ مم . وكما هو الحال في الأنـــواع الأخـــرى التابعة للجنس توجد مجموعتان من الأعضاء التناسلية فـــي كـــل أســـلة . وتحمل القنة صفين من الخطاطيف الصغيرة أما الممصـــات فـــهي غـــير مسلحة .

الدودة : *Cotugnia fastigata*

تصيب البط في بورما Burma .

الدودة : *Cotugnia cuneata*

تصيب الحمام في بورما والهند .

Genus: Houttuynia

الدودة : *H. struthionis*

تعيش في الأمعاء الدقيقة للنعامة (Ostrich) . وتوجد أنواع عديـدة من الديدان التي تتبع نفس الجنس والتي تم وصفها كطفيليات فـــي النعـــام ولكن من المحتمل أن تكون مماثلة أو مطابقة للدودة موضـــع الدراســـة . ويوجد طفيلي مشابه يصيب طائر الريه (Rhea) وهو طائر شبيه بالنعامـــة يعيش في أمريكا الجنوبية .

وتنمو الدودة إلى طول يصل إلى ٦٠ سم أما عرضها فيبلغ ٩ مم . ويصل عرض الرأس إلى ١-٢ مم وهي تحمل صفا مزدوجا من حوالـــي ١٦٠ خطافا كبيرا وصغيرا . ويبلغ طول الخطاطيف الكبيرة ٠,٠٧٧ مـــم

أما الخطاطيف الصغيرة فيصل طولها إلى ٠,٠٦٣ مم . الثقوب التناسلية أحادية الجانب (Unilateral) . وفي الأسلات المثقلة يتم احتواء البيض في محافظ برنشيمية حيث تحتوي كل حافظة على حوالي (١٥-٢٥) بيضة.

دورة الحياة : غير معروفة .

الإمراضية

يشاهد الطفيلي بصفة خاصة في أفراخ النعلم (Ostrich chicks) حيث يتسبب في ظهور علامات الهزال وضعف النمو وقد يصاب الطائر بالإسهال في بعض الأحيان . وتبدو الأفراخ المتضررة غير نشطة كما تفقد شهيتها للغذاء ثم تموت وهو الأمر الغالب . ومن ناحية أخرى يلاحظ أن الطيور البالغة تحمل العدوى ولكن يندر أن تظهر عليها أعرض المرض .

Family: Anoplocephalidae

الديدان في هذه العائلة ليست لها قنة Rostellum أو خطاطيف Hooks . عرض الأسلات في العادة أكبر من طولها وتحتوي كل أسلة على مجموعة واحدة أو مجموعتين من الأعضاء التناسلية . وتقع الثقوب التناسلية على الحافة أو الهامش (Marginal) . الخصي متعددة عادة . قد يستمر الرحم (Persist) وقد يستبدل بأكياس أو محافظ للبيض Egg pouches وقد يمر البيض إلى واحد أو أكثر من الأعضاء الجنب رحمية أو نظيرة الرحم (Par-uterine organs) . ولكل بيضة ثلاثة أغلفة حيث يكون أقصاها (الخارجي) بمثابة غشاء محي (Vitelline membrane) أما الأوسط فهو عبارة عن غطاء البيوميني أو زلالي (Albuminous coat) بينما يتمثل أدنى الأغلفة أو أكثرها قربا في غشاء كيتيني (Chitinous membrane) ويكون هذا الغشاء الأخير كمثري الشكل غالبا ويحمل على جانب واحد زوجا من البروزات الخطافية وفي العادة

يطلق على هذا التركيب تعبير الجهاز الكمثري (Pyriform apparatus). وتتمثل العوائل الوسيطة المعروفة في الحلم (Mites) التابع لعائلة Oribatidae .

Genus: Anoplocephala

الدودة : *Anoplocephala magna*

قد يطلق على هذه الدودة اسم عارية الرأس الكبيرة . وهي تعيش في الأمعاء الدقيقة للفصيلة الخيلية وفي أحوال نادرة توجد في معدة هذه الحيوانات . ويبلغ طول الدودة ٨٠ سم أما عرضها فيصل إلى ٢ سم . الرأس كبيرة حيث يصل عرضها إلى ٤-٦ مم وتتجه فتحات الممصات إلى الأمام . وفي العادة تمتلك الدودة عنقا قصيرا أما الأسلات فهي قصيرة جدا . الأعضاء التناسلية مفردة والثقوب التناسلية وحيدة الجانب (Unilateral) . الساق الرئيسية للرحم عرضية وذات تفرعات أمامية وخلفية . البيض ذو جهاز كمثري ويبلغ ٥٠-٦٠ ميكرون .

الدودة : *Anoplocephala perfoliata*

قد تعرف هذه الدودة باسم عارية الرأس الورقية . وهي تعيش في الأمعاء الدقيقة والغليظة للفصيلة الخيلية (Equines) . يصل طول الدودة إلى ثمانية سنتيمترات أما عرضها فيبلغ ١,٢ سم . وتختلف هذه الدودة عن النوع السابق في امتلاكها لرأس أصغر حيث يصل قطره إلى ٢-٣ مم كما يلاحظ وجود طرف أو زائدة صغيرة (Small lappet) خلف كل ممص . وبالإضافة إلى ما سبق يلاحظ أن الأسلات قصيرة للغاية . يصل البيض إلى ٦٥-٨٠ ميكرون .

Genus: Paranoplocephala

الدودة : *Paranoplocephala mamillana*

توجد في الأمعاء الدقيقة وأحيانا في معدة الحصان . يبلـــغ حجـــم الدودة ٦-٥٠×٤-٦ مم . فتحات الممصات على هيئة شق او شرم وتقـــع ظهريا وبطنيا . يبلغ حجم البيض حوالي ٥١×٣٧ ميكرون .

دورة حياة أنواع الـــ Anoplocephala

يستخدم الحلم الاروباتي أو الخنفسي (Oribatid mites) كعـــائل وسيط حيث تتكون الـــ Cysticercoids في هذا الحلم . وتوجد الديـــدان الشريطية البالغة أو الكاملة في العائل النهائي بعد ٤-٦ أسابيع من ابتـــلاع الحلم المصاب الموجود على الأعشاب . وعلى العموم فإن الأنواع الآتيـــة من الحلم تستخدم كعائل وسيط للدودة *Anoplocephala perfoliata* :

1-*Scheloribates laevigatus*.
2- *S. latipes*. 3- *Galumna obvious*.
4- *G. nervosus*. 5- Achiperia spp.
6- Ceratozetes spp.

وبالنسبة للدودة *A. magna* يتم استخدام النوعين الآتيين من الحلم كعـــائل وسيط :

1-*S. laevigatus*.
2-*S. latips*.

أما الدودة *P. mamillana* فتستخدم النوعين الآتيين من الحلم

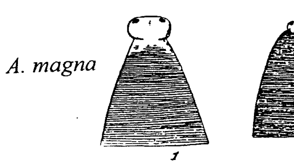
1- *G. obvious*.
2- *Allogalumna longipluma*.

والجدير بالذكر أن هذا الحلم (Oribatid mites) يشبه الخنافس ولذلك يسمى بالحلم الخنفسي . وهو صغير الحجم ، بيضـــي الشـــكل ، ويحمـــل معظمه زوجا من الأشواك الصولجانية الشكل على نهاية جـــانبي الـــرأس صدر . ويعيش هذا الحلم بين أوراق النباتات المتســـاقطة وتحـــت قلـــف

الأشجار أو الأحجار أو يوجد في التربة . وتعتبر هذه الأنواع الحيوانية من الكانسات غالبا وكما عرفنا فإن هذا الحلم يستخدم كعائل متوسط لبعض أنواع الديدان الشريطية التي نتعرض لها بالدراسة في هذا المرجع .

الإمراضية

لا يترتب على حدوث الإصابات الخفيفة في الخيول علامات إكلينيكية إلا أن وجود الأعداد الكبيرة من الديدان ربما ينجم عنه الإضوار بصحة الحيوان وقد تفضي الإصابة إلى النفوق . وتوجد الـ *A. perfoliata* في الغالب بالقرب من الصمام اللفائفي الأعوري (Ileo-caecal valve) مما يتسبب في حدوث تقرح (Ulceration) وأوديما (Oedema) وفي بعض الأحيان تحدث زيادة واضحة للنسيج الحبيبي وربما يؤدي وجود الديدان إلى انسداد أو انغلاق جزئي للصمام اللفائفي الأعوري . وفي بعض الإصابات الكثيفة الحادة التي تحدث في الخيول الصغيرة قد ينشأ التهاب معوي نزلي أو تقرحي . ومن المحتمل ان تكون الدودة *A. magna* هي الأكثر امراضية للحيوان من بين الأنواع الثلاثة سالفة الذكر حيث ينجم عن الإصابات الثقيلة بهذا الطفيلي التهاب معوي نزلي أو نزفي . ومن النادر أن تكون الدودة *P. mamillana* مسئولة عن تضرر صحة الحيوان .



1, *Anoplocephala magna*, Anterior End; 2, *A. perfoliata*, Anterior End (after Mönnig)

Genus: Moniezia

الدودة : *Moniezia expansa*

توجد في الأمعاء الدقيقة للأغنام والماعز والأبقار بالإضافة إلى مجترات أخرى في أغلب أنحاء العالم . وربما يصل طول الدودة إلى ٦٠٠سم أما عرضها فيبلغ ١,٦ سم . ويبلغ عرض رأس الدودة ٠,٣٦-٠,٨ مم وهو ذو ممصات بارزة (Prominent suckers) . وتتميز الأسلات بأن عرضها أكبر من طولها وتحتوي كل أسلة على مجموعتين من الأعضاء التناسلية . ويشكل المبيضان والغدتان المحيتان ما يشبه الحلقة عند كل جانب وفي وضع وسطي تقريبا بالنسبة للقنوات الإخراجية الطولية (راجع الرسم) .أما الخصي فتتوزع خلال الحقل المركزي للأسلة أو ربما تتركز عند الجانبين . وتحتوي كل أسلة عند حدها الخلفي على صف من الغدد التي يطلق عليها الغدد بين الأسلات (Interproglottidal glands) حيث تفتح على طول الاتصالات بين أسلات الدودة والحقيقة أن وظيفة هذه الغدد غير معروفة . ويأخذ البيض الشكل المثلثي إلى حد ما ويحتوي على جهاز كمثري جيد التطور . ويبلغ قطر البيضة ٥٦-٦٧ ميكرون .

الدودة : *Moniezia benedeni*

توجد في المجترات (الأبقار بصفة رئيسية) وتختلف عن الـ *M. expansa* في كونها أعرض (٢,٦ سم) كما أن الغدد بين الأسلات تترتب في صف قصير ومستمر عند منتصف الحد الخلفي للأسلة (راجع الرسم المرفق) .

دورة الحياة

تتطور الـ Cysticercoids في الحلم الاروبـاتي أو الخنفسي (Oribated mites) التابع للأجناس الآتية :

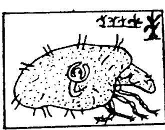
Galumna – Oribatula – Peloribates Protoscheloribates – Scheloribates Scutovertex – Zygoribatula.

وقد اكتشفت دورة الحياة في الحلم بواسطة Stunkard (1937) .

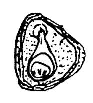
والحقيقة أن هناك أنواعا متعددة من الحلم يمكن استخدامها كعوائل طبيعية أو تجريبية للطفيلي . ويمكن القول أن القابلية للعدوى التجريبية لا تشير بالضرورة إلى أن نوع الحلم الخنفسي المصاب عن طريق هذه الوسيلة يساهم في الانتقال الطبيعي للدودة ولذلك وجد Rayski (1949) أن الحلم Scutovertex minutus يصاب وحده بصفة طبيعية (في اسكتلندا) مع أن هناك أنواعا أخرى يمكن أن تصاب بالطفيلي تجريبيا . وتصبح الحملان (Lambs) مصابة في فترة مبكرة جدا من حياتها وربما تمر الأسلات المثقلة المسنة منها عندما يكون عمرها أي الحملان ستة أسابيع . **ويبدو أن الديدان لا تعيش في العائل لأكثر من ثلاثة شهور على وجه التقريب .**

وكقاعدة يلاحظ أن الحملان (Lambs) وصغار الماعز أو الجديان (Kids) والعجول (Calves) تحت عمر ستة أشهر هي التي تصاب بالطفيلي بصفة أساسية . ومن الناحية المرضية نجد أن بعض المختصين وبصفة خاصة في الاتحاد السوفيتي السابق قد قاموا بوصف تأثيرات مرضية حادة منسوبة للديدان الشريطية إلا أن البعض الآخر في الولايات المتحدة الأمريكية مثل Hawkins, 1946 وكذلك Goldberg & Kates عام ١٩٥١ قد فشلوا في تحديد أي تأثير خطير ناجم عن الديدان . . ومع

ذلك فإن وجود الطفيليات وخصوصا في حالة الإصابات الثقيلة ينجم عنـــه اعتلال صحة الحيوان بدرجة ما .



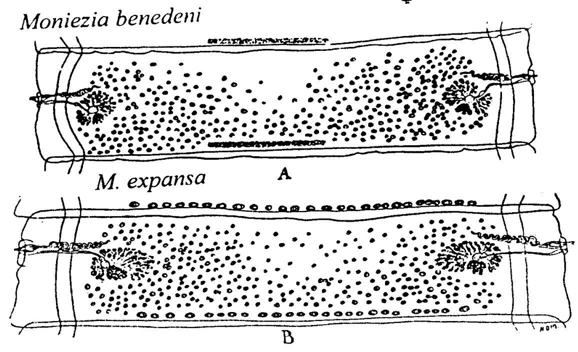
الحلم الاروباتى أو الخنفسى



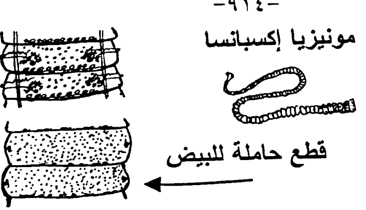
بيضة

التشخيص

يتم عن طريق العثور على الأسلات المثقلة الأكثر تقدما في العمــر أو المسنة (Ripe segments) في البراز . وتشبه هذه الأسلات حبـــوب الأرز المطبوخة . والواقع أن بيض المونيزيا يمكن أن ينطلق منها ممـــا يشير إلى وجود الطفيلي .



A, *Moniezia benedeni*, Mature Segment: B, *M. expansa*, Mature Segment (Original)



Genus: Cittotaenia

الدودة : *Cittotaenia ctenoids*

تعيش في الأمعاء الدقيقة للأرنب في أوروبا . وربما يبلـــغ طـــول الدودة ٨٠ سم أما عرضها فيصل إلى ١ سم . عـــرض الـــرأس حوالـــي ٠,٥مم وللدودة عنق قصير . عرض الأسلات أكبر من طولها وتحتوي كل أسلة على مجموعتين من الأعضاء التناسلية . وتقع الثقوب التناسلية فـــي الأرباع الخلفية للأسلات (Proglottids) وعند كل جانب مـــن الجـــانبين توجد مجموعة من ٦٠-٨٠ خصية خلف المبيض . يبلغ طول كيس الذؤابة ٠,٢ مم . ويحتوي البيض على جهاز كمـــثري (Pyriform apparatus) ويصل قطر البيضة إلى حوالي ٦٤ ميكرون .

الدودة : *Cittotaenia denticulata*

توجد في الأرنب في أوروبا . لا يوجد عنق ويبلغ قطـــر الـــرأس ٠.٨مم .

الدودة : *Cittotaenia pectinata*

توجد في الأرانب الوحشية Hares وهي حيوانات بريـــة مشـــقوقة الشفة العليا والأرانب Rabbits في أوروبا وآسيا وأمريكا . العنق موجـود ويبلغ قطر الرأس حوالي ٠,٢٥ مم .

دورة الحياة

تتمثل العوائل الوسيطة في الحلم الخنفسي (Oribatid mites) .

الإمراضية

الإصابات الثقيلة بهذه الديدان الشريطية وبصفة خاصـــة الــــ *C. ctenoides* ينجم عنها في الغالب اضطرابـــات هضميـــة (Digestive disturbances) وهزال وقد تتسبب في نفوق الحيوانات .

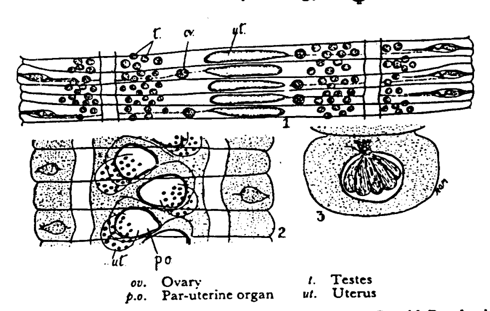
Genus: Avitellina

توجد الديدان التابعة لهذا الجنس في الأمعاء الدقيقة للأغنام والماعز والأبقار والمجترات الأخرى في أفريقيا وإيطاليا والـــهند . ويبلـــغ طـــول الديدان ثلاثة أمتار أو أكثر أما عرضها فيصل إلى حوالي ٣ مم . ويصـــل قطر الرأس إلى ٢ مم . الأسلات قصيرة جدا ولا يتم تمييزها بدرجة كافية ولذلك تبدو الدودة كما لو كانت غير مقسمة . وفي الناحية الخلفية يوجـــــد خط معتم يتكون بواسطة الرحم والبيض بينما تظهر القناتان الإخراجيتـــان الواسعتان على جانبي الدودة كخطين شفافين . والجزء المثقل الأكثر تقدمـا في العمر أو المسن من الجسم (The ripe portion) يتميز بكونه ضيقـــا كما يكون أسطوانيا في الغالب . الأعضاء التناسلية مفـــردة أمـــا الثقـــوب التناسلية فهي غير منتظمة التبادل (Irregularly alternating) بمعنـــــى أنها متبادلة التوزيع بدون انتظام . وتوجد الخصي في شكل مجاميع علــــى جانبي القناتين الإخراجيتين (أربع مجموعات حول القناتين الإخراجيتين) . ولا توجد بالديدان غدد محية (Vitelline glands) . وفي الأسلات المثقلة يمر البيض إلى أعضاء جنب رحمية سميكة الجدار حيث يوجد عضو جنب رحمي أو بتعبير آخر نظير رحمي (Par-uterine organ) في كل أسلة . لا يحتوي البيض على الجهاز الكمثري ويبلغ قطر البيضة بما فــــي ذلـــك الغشاء الخارجي حوالي ٢٢٠ ميكرون .

ومن المحتمل أن يحدث التطور في الـ Psocids التي تشمل قمـل القلف Bark lice وقمل التراب Dust lice وقمـل الكتـب Book lice والجدير بالذكر أن لفظ "قمل" هنا مضلل حيث أنه ليس مـن بيـن هـذه الحشرات طفيليات ، والقليل منها يشبه القمل في مظهره العام . وأجـزاء الفم في الرتبة التي تنتمي إليها هذه الحشرات قارضة وتتغذى الحشرات في بعض الأحيان على العفن والفطر والحبوب وحبوب اللقاح وبقايا الحشرات الميتة وما شابه ذلك من مواد ومن هنا تكون هناك فرصـة لاسـتخدامها كعوائل وسيطة للديدان .

الإمراضية

بصفة عامة لا تكون هذه الديدان الشريطية ممرضة ولكن عندمـا توجد في الحيوانات بأعداد كبيرة فإن التأثيرات المرضيـة قـد تحـدث . وتوجد الديدان غالبا في الحيوانات البالغة .



ov. Ovary *t.* Testes
p.o. Par-uterine organ *ut.* Uterus

Avitellina centripunctate: 1, Mature Proglottides: 2, Gravid Proglottides, Eggs passing into Par-uterine Organs; 3, 'Ripe' Proglottis, Par-uterine Organ with Eggs in Bunches (Original)

Genus: Stilesia

الدودة : *Stilesia hepatica*

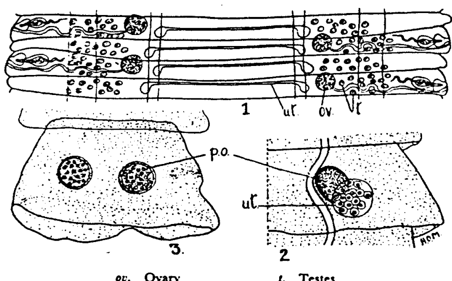
توجد في القنوات المرارية (Bile ducts) للغنم والماعز والأبقـــار والمجترات الوحشية في أفريقيا وتكون الدودة شائعة جدا في أماكن معينة . ونادرا ما يتم الحصول على العينات الكاملة من الطفيلي لأن الديدان تزحف إلى القنوات المرارية الدقيقة ومن ثم تتحطم السلسلة بسهولة . ويبلغ طـول الدودة ٢٠-٥٠ سم أما عرضها فيصل إلى ٢ مم . الرأس كبيرة وتحمـــل ممصات بارزة ، ويلي الرأس عنق عريض يصل طوله إلى حوالي ٢ مم . الأسلات قصيرة ولكنها منظورة بدرجة جيدة . الأعضاء التناسلية مفـــردة (Single) وتحتوي الأسلة على حوالي ١١ خصية عند كل جـــانب مـــن الجانبين بيد أن هذه الخصي توجد بصفة رئيسية داخـــل نطـــاق القنـــاتين الإخراجيتين . لا تحتوي الدودة على غدد محية ويتكون الرحم من جزئيـن تربطهما قناة مستعرضة . ويتكون بكل أسلة عضوان من الأعضاء الجنب رحمية أو نظيرات الرحم بتعبير آخـو (Two par-uterine organs) . يأخذ البيض الشكل البيضاوي ولا يحتوي على الجهاز الكمثري . ويصـــل حجم البيضة بما في ذلك الغشاء الخارجي إلى ٢٦٠×١٦٠-١٩٠ ميكرون.

الإمراضية

توجد الدودة في الحيوانات من جميع الأعمار . ومن الناحية العملية يلاحظ أن هذا الطفيلي غير ممرض . وعلـــى الرغـــم مـــن أن القنـــوات المرارية قد تكون مسدودة (Occluded) أو حتى مكونـــة لإمتـــدادات أو اتساعات تشبه الأكياس (Sac-like dilatations) ، تمتلئ بالديدان فإنه لا يظهر يرقان (Icterus) كما لا تشاهد أعراض أخـــرى . وفـــي الأكبـــاد المتأثرة قد يكون هناك تشمع خفيف (Slight cirrhosis) كما أن جـــدران القنوات المرارية تكون سميكة في العادة . ويتم إعدام مثل هذه الأكباد عنـد الكشف على اللحوم ومن هنا قد تنشأ أهمية الطفيلي الحقيقية .

الدودة : *Stilesia globipunctata*

توجد في الأمعاء الدقيقة للأغنام والماعز في أوروبا والهند . يبلـــغ طول الدودة ٤٥-٦٠ سم أما عرضها فيصل إلى ٢,٥ مم . تحتوي الأسـلة على ٤-٧ خصيات في وضع جانبي بالنسبة للقناتين الإخراجيتين .



Stilesia hepatica

١ : أسلات بالغة Mature proglottides

٢ : نصف أسلة متقلة Half of Gravid proglottis

(مرور البيض إلى عضو جنب أو نظير رحمي)

٣ : أسلة متقلة مسنة Ripe proglottis

(البيض في عضويين جنب رحميين)

Genus: Thysanosoma

الدودة : *Thysanosoma actinioides*

تعرف بالدودة الشريطية ذات الهدابات أو الشـــراريب (Fringed tapeworm) بسبب وجود الزوائد الإضافية أو الثانوية الواضحـــة علـــى

الناحية الخلفية للأسلات . وتعيش هذه الـــدودة فـــي القنـــوات المراريـــة والبنكرياسية والأمعاء الدقيقة للأغنام والأبقار والغزلان في أمريكا وبصفـة خاصة في الأجزاء الغربية من الولايات المتحدة كما يوجد الطفيلي أيضـــا في أمريكا الجنوبية إلا أنه لا يوجد خارج نطاق نصف الكـــرة الغربـــي . ويبلغ حجم الدودة ١٥-٣٠ سم ×٨ مم . ويبلغ اتساع الرأس حوالي١,٥ مم . الأسلات قصيرة وتحتوي كل أسلة علـــى مجموعتيـــن مـــن الأعضـــاء التناسلية. وتقع الخصي في الحقل الأوسط . ويتكون في كل أسلة أعضـــاء جنب أو نظير رحمية متعددة ولا يحتوي البيض على الجهاز الكمثري .

دورة الحياة Life cycle

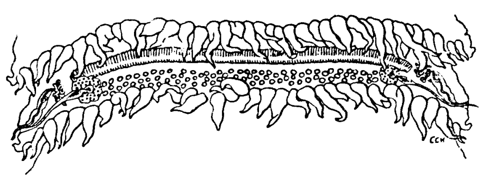
أظهرت أبحاث Allen (1959) أن الـــ Cysticercoids يمكـــن الحصول عليها من الـــ Psocids التي تمت تربيتها معمليا والتي غذيـــت ببيض الطفيلي المحتوي على الاونكوسفيرات Oncospheres وحتـى الآن لم يتم إحداث العدوى في الأبقار أو الأغنـــام باســـتخدام الـــ Psocids المصابة .

الإمراضية

نسبت فيما مضى أعراض التسمم بالســـلينيوم وكذلـــك أعـــراض أمراض أخرى إلى هذه الدودة (Christenson, 1931) . وربما يتســـبب وجود الطفيلي في حدوث اعـــتراض جزئـــي لتدفـــق الصفـــراء (Bile) والعصارة البنكرياسية مما يؤدي إلى بعض الاضطرابات الهضمية .

التشخيص

يتم عن طريق العثور على الأسلات المثقلة المتقدمة في العمـــر أو المسنة (Ripe segments) والبيض في براز العائل .



Thysanosoma actinioides, Mature Proglottis (after Fuhrmann in Kükenthal)

Thysanosoma actinioides

Genus: Thysaniezia

الدودة : *Thysaniezia giardi*

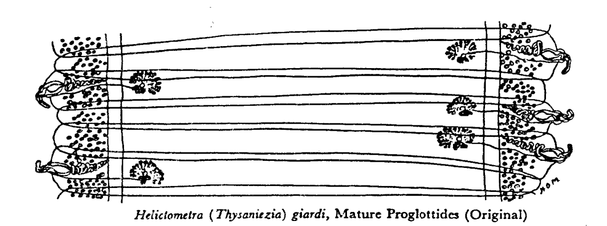
توجد في الأمعاء الدقيقة للأغنام والماعز والأبقار في أوروبا وأفريقيا وأمريكا . يبلغ طول الدودة حوالي ٢٠٠ سم أما عرضها فيصل إلى ١٢ مم . ويتباين العرض بدرجة كبيرة في العينات المختلفة من الطفيلي . الرأس صغير غالبا ولكن قد يصل قطره إلى ما فوق الـ ١ مم. الأسلات قصيرة وتحتوي كل أسلة على مجموعة واحدة من الأعضاء التناسلية وفي أحوال نادرة جدا تحتوي الأسلة على مجموعتين من الأعضاء التناسلية . الثقوب التناسلية غير منتظمة التبادل (Alternating irregularly) . تقع الخصي في جانبي الأسلة بالنسبة للقناتين الإخراجيتين (راجع الرسم المرفق) . ويلاحظ أن جانب الأسلة الذي يحتوي على كيس الذؤابة ينبعج إلى الخارج مما يعطي لحافة الدودة مظهرا غير منتظم . لا يحتوي البيض على الجهاز الكمثري ويمر من الرحم إلى عدد كبير من الأعضاء الجنب رحمية (أو نظيرة الرحم) الصغيرة . وتوجد الأسلات المثقلة ذات العمر الأكثر تقدما أو المسنة (Ripe segments) في البراز حيث يستدل من وجودها فيه على إصابة الحيوان بالطفيلي .

دورة الحياة

أفاد Potemkina (1944) أن الحلم الخنفسي (Oribatid mites) المتمثـل فـي النـوع *Scheloribates laevigatus* وكذلـك النـوع *Galumna obvious* يستخدم كعائل وسيط للدودة إلا أن بعض البـاحثين في الاتحاد السوفيتي السابق فشلوا في التحقق من ذلك . ومن ناحية أخـرى لوحظ أن الـ Cysticercoids يمكن أن تشاهد في الـ Psocids عندمـا تغذى ببيض الـ *T. giardi* .

الإمراضية

توجد هذه الدودة في الحيوانات الصغيرة والبالغة ولكن من النـادر مشاهدتها بالأعداد التي تكفي لإحداث علامات إكلينيكية . وربمـا يمثـل الطفيلي الدودة الشريطية التي يغلب وجودها في الأبقار البالغـة بجنـوب أفريقيا .



Helictometra (Thysaniezia) giardi, Mature Proglottides (Original)

Helictometra (Thysaniezia) giardi

Genus: Aporina

الدودة : *Aporina delafondi*

يصل طول الدودة البالغة إلى ٧-١٦,٥ سـم . الممصـات غـير مسلحة. القنة غائبة . الثقوب التناسلية غير منتظمة التبادل وتقع في الثلث الأمامي من حافة الأسلة . يصل عدد الخصي إلى حوالي مائة خصية . لا يتم احتواء البيض في محافظ (كبسولات) . وتصيب هذه الدودة الشريطية الحمام في أجزاء متعددة من العالم .

دورة الحياة : غير معروفة .

الإمراضية : غير معروفة .

Family: Mesocestoididae

تتميز هذه العائلة بوجـود الممصـات الأربعـة وغيـاب القنـة والخطاطيف . وتوجد الثقوب التناسلية في وضع وسطي بطني كما تتمـيز الديدان بوجود غدتين للمح . ويكتنف البيض في عضو جنـب أو نظـير رحمي سميك الجدار .

Genus: Mesocestoides

الدودة : *Mesocestoides corti*

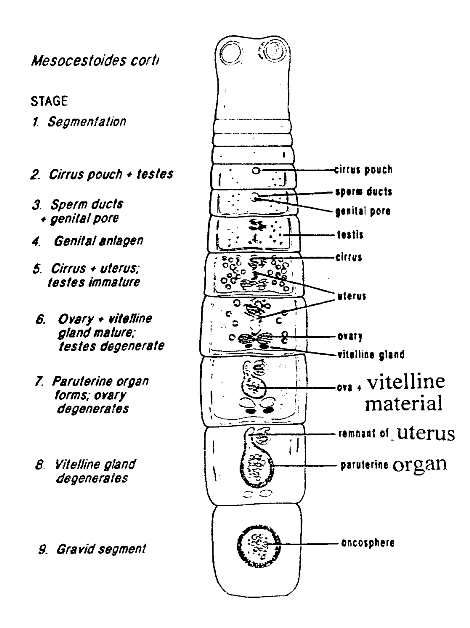
يتميز جنس الـ Mesocestoides بوجود العضو الجنب رحمـي أو نظير الرحم (Paruterine organ) والذي هو عبارة عن كيس سـميك تتم فيه حماية الاونكوسفيرات الرقيقة (Delicate oncospheres) والـذي فيه يتم تطورها . ويحل هذا العضو محل الرحم فـي أغلـب الأنـواع . وتحمل الرأس في الديدان التابعة للجنس أربعة ممصات بسيطة ولا توجـد قنة Rostellum . وتحتوي كل أسلة على مجموعة واحدة من الأعضـاء التناسلية الذكرية والأنثوية أما الثقوب التناسـلية فـهي بطنيـة ووسـطية وبخلاف ذلك فـإن الشـكل المورفولوجـي يتطـابق مـع صفـات أي Cyclophyllidean . وقد تكابد الديدان تضاعفا لاجنسـيا فـي العـائل النهائي وذلك عن طريق الانقسام الطولي للرأس ولا تلاحظ هذه الظـاهرة

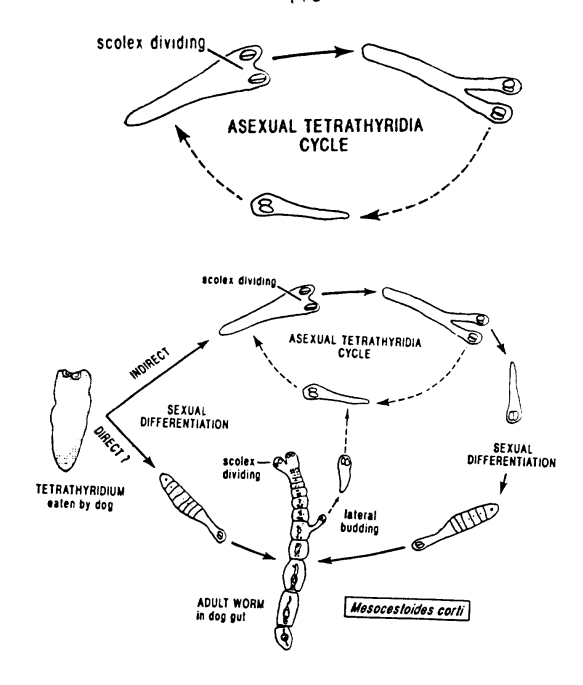
في جميع الديدان وقد لوحظ وجود عينات من الديدان التابعة للجنس والتي تعيش بصفة طبيعية في عوائل نهائية تتمثل في طيور وثدييات مختلفة ، لوحظ وجودها في البشر أحيانا حيث سجلت في الدنمارك وأفريقيا والولايات المتحدة واليابان وكوريا . وتوجد الديدان البالغة غالبا في آكلات اللحوم مثل الثعالب والكلاب وحيوان الظربان (Skunk) . وتعتبر الدودة *M. corti* واحدة من أكثر الكائنات فائدة بالنسبة لأغراض التعليم والبحث . وتعرف يرقة هذه الدودة باسم Tetrathyridium . ويمكن زراعة الـ Tetrathyridia معمليا لتتطور جنسيا أو لاجنسيا (Smyth, 1990) والحقيقة أن دورة حياة الدودة تتسم بالغرابة من حيث أن الدودة البالغة الموجودة في الأمعاء يمكن أن تتكاثر لاجنسيا وكذلك جنسيا . وقد لوحظت هذه الظاهرة المدهشة في أول الأمر بواسطة Eckert *et al.* (1969) حيث قام هذا الباحث بتغذية كلب بألف تتراثيريديا (Tetrathyridia) بيد أنه عند تشريح الحيوان بعد (١١) أسبوعا لاحظ الباحث وجود حوالي ٤٠,٠٠٠ دودة في الأمعاء .

ويستطيع الدارس أن يطلع على طريقتي التضاعف اللاجنسي والجنسي في الشكل التوضيحي الذي أوردناه . والواقع أن بقية دورة الحياة لا يزال يكتنفها الغموض بمعنى أن هذه الدورة غير معروفة على الوجه الكامل إلا أن العلماء يعتقدون أن هناك عائلا وسيطا في دورة الحياة بالإضافة إلى حيوان من القوارض (Smyth, 1990) . ومعنى هذا أن هناك عائلا وسيطا أول في دورة الحياة (غير معروف) بالإضافة إلى عائل وسيط ثان يتمثل في القوارض (أو الزواحف) .

ويمكن القول أن أنواع الـ Mesocestoides ذات انتشار واسع في أكلات اللحوم في أغلب أنحاء العالم . ولا تعرف دورة حياة كاملة لهذه

الديدان لأن العائل الوســـيط الأول لـــم يكتشــف أبـــدا إلا أن القـــوارض Rodents والزواحف Reptiles تمثل في أغلب الأحوال العائل الوســـيط الثاني . ويتطور الطفيلي في العائل الوسيط الثاني إلـــى الطـــور الـــيرقي (Tetrathyridium) وعندما يقوم العائل النهائي بافتراس العائل الوســـيط الثاني المصاب فإن الـــ Tetrathyridium تتطور إلى الدودة الكاملة .

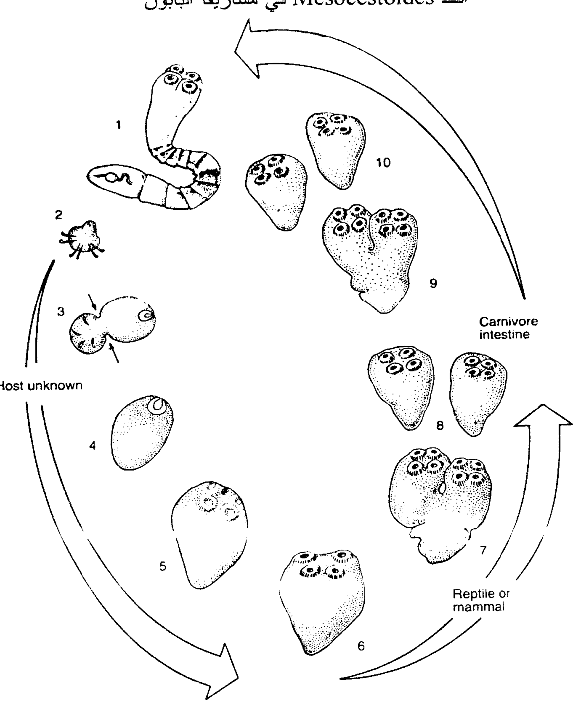




نمو وتكاثر الدودة *M. corti* في أمعاء الكلب
(عن سميث ١٩٨٧)



الـ Tetrathyridial metacestodes الخاصة بأنواع
الـ Mesocestoides في مساريقا البابون



الرسم في الصفحة السابقة يبين تتابع تطور الدودة *M. corti*
٢ : ٥ – مراحل تطورية مبكرة
٦ : ٨ – الـ Tetrathyridium والتضاعف اللاجنسي
في العائل الوسيط الثاني
٩ : ١٠ – التضاعف اللاجنسي وتكوين الديدان الكاملة
في أمعاء العائل النهائي

الدودة : *Mesocestoides lineatus*

توجد في الأمعاء الدقيقة للكلب والقط والثعلب ودلق الزان (Beech marten) وحيوان المنك (Mink) وآكلات اللحوم الوحشية في أوروبا وآسيا وأفريقيا . رأس الدودة كبير والممصات بيضاوية ممدودة . يتراوح طول الدودة بين ٣٠ سم و ٢٥٠ سم أما أقصى عرض لها فيبلغ ٣ مم . وتحتوي كل أسلة بالغة على مجموعة واحدة من الأعضاء التناسلية . ويفتح كيس الذؤابة والمهبل معا بالقرب من منتصف الأسلة وعلى سطحها البطني . ويوجد بكل أسلة بالغة حوالي (٥٠) خصية حيث تقع هذه الخصي على جانبي القناتين الإخراجيتين الطوليتين . ويلاحظ أن كلا من المبيض والغدة المحية يتكونان من فصين ويقعان في وضع خلفي . البيضة بيضاوية ويبلغ حجمها ٤٠-٦٠×٣٥-٤٣ ميكرون .

دورة الحياة Life cycle

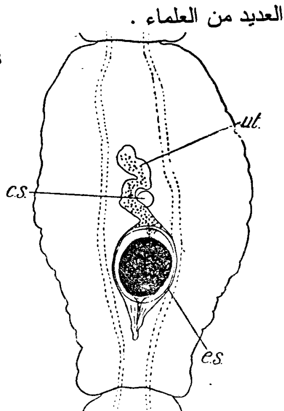
تحتاج الدودة لإكمال دورة حياتها إلى عائلين وسيطين . ووفقا لما أورده سولس بي (Soulsby) في كتابه الذي يحمل عنوان : الديدان ومفصليات الأرجل والبروتوزوا في الحيوانات الأليفة فإن العائل الوسيط الأول يتمثل في حشرة من آكلات الروث (Coprophagous insect) وكذلك في الحلم الخنفسي (Oribated mites) من جنس Trichoribates حيث تتكون الـ Cysticercoid في هذه الحيوانات مفصلية الأرجل . وعندما يتم تناول الحلم بواسطة العائل المتوسط الثاني (مثل الزواحف) فإن

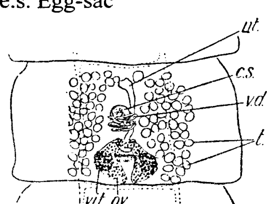
حيث تتكون الـ Cysticercoid في هذه الحيوانات مفصلية الأرجل . وعندما يتم تناول الحلم بواسطة العائل المتوسط الثاني (مثل الزواحف) فإن الـ Tetrathyridium (Dithyridium) يتم تكونها . وهذا الطور الأخير عبارة عن تركيب دودي الشكل يبلغ طوله ١-٢ سم . وربما تستمر الـ Tetrathyridium في شكل متكيس (Encapsulated form) في العائل الوسيط الثاني لبعض الوقت . ووفقا لما ذكره سميث في كتابه : Animal parasitology فإن الدودة *M. lineatus* لا تتضاعف بطريقة لاجنسية في العائل الوسيط القارض أو في أمعاء العائل النهائي . ويجب أن ننبه الدارس إلى ما سبق ذكره وهو أن دورة الحياة الكاملة والخاصة بالديدان التابعة للـ Mesocestoides لم تعرف بعد وذلك حسب ما يراه العديد من العلماء .

C. S. Cirrus-sac ut. Uterus
ov. Ovary v.d. Vas deferens
t. Testes vit. Vitellarium

C.s. Cirrus-sac ut. Uterus







الدودة *Mesocestoides lineatus*
الأسلة المثقلة Gravid segment إلى اليمين
والأسلة البالغة Mature segment إلى اليسار
(منظر ظهري)

الفصل الرابع عشر
السستودا الحقيقية

رتبة الـ Pseudophyllidea

الفصل الرابع عشر

Order: Pseudophyllidea

يستخدم المصطلح Pseudophyllids للإشارة إلى أفراد هذه الرتبة وتتطفل الديدان بصفة رئيسية في الثدييات آكلة الأسماك وفي الطيور وفـي الأسماك بخلاف صفيحية الخيشوم . والحقيقة أن بعض الديـدان صغـيرة حيث يصل طولها إلى ملليمترات قليلة إلا أن أكـبر الديـدان الشـريطية المعروفة توجد في هذه الرتبة . وعلـى سـبيل المثـال نجـد أن الـ Hexagonoporus التي تصيب حوت العنبر (Sperm whale) يصـل طولها إلى أكثر من ثلاثين مترا . وتحتوي الدودة على (٤٥,٠٠٠) أسـلة وفي مثل هذه الديدان تكون القدرة التناسلية مذهلة .

وبدلا من أن تحمل الرأس الممصات الاعتيادية فإنه يوجد عليها في الحالة النموذجية ميزابـان أو شـقان طوليـان (Two longitudinal bothria) أحدهمـا ظـهري (Dorsal bothrium) والآخـر بطنـي (Ventral bothrium) وقد يتصف هذان الميزبان بالعمق أو الضحالـة وقد يتسمان بالنعومة وربما يكونا مهدبين (Fimbriated) . وقـد تغيـب الميازيب وقد تكون فقيرة التطور . وعلى العموم فإن هـذه الميـازيب أو الشقوق أو الحفر الموجودة على الرأس أضعف من الممصات . وفي بعض الحالات يندمج الشقان على كافة طولهما أو جزئيا . وفي بعض الأنواع قد تصاحب الميزابين خطاطيف بروتينية (Proteinaceous hooks) . وقـد يكون العنق واضحا للعيان وربما يغيب . الثقـوب التناسـلية جانبيـة أو وسطية حيث يتوقف ذلك على النوع ويلاحظ أن الثقوب التناسلية الوسـطية ذات موضع بطني أو ظهري . وفي العادة توجد مجموعـة واحـدة مـن الأعضاء التناسلية الخنثية في كل أسلة ومع ذلك فإن بعض الأنواع تمتلـك مجموعتين من هذه الأعضاء في كل أسلة . الخصي عديدة والغدد المحيـة

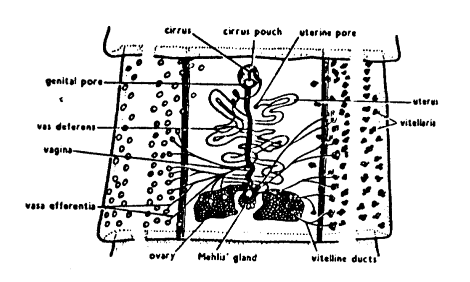
جرابية وتنتشر خلال الأسلة أما المبيض فـــهو ذو فصيـــن (Bilobed) وفي العادة يكون الرحم المثقـــل بمثابـــة أنبوبـــة متعرجـــة أو متمعجـــة (Sinuous tube) . وتحتـــوي الأســـلة علـــى ثقـــب رحمـــي مســـتديم (Permanent uterine pore) . البيـــض فـــي العـــادة ذو غطـــاء (Operculated) وربما يتم الخلط بينه وبين ذلك الخاص بالتريماتودات . وبصفة عامة تتضمن دورات حياة الـــ Pseudophyllideans حيوانـــا قشريا كعائل وسيط أول بالإضافة إلى سمكة كعائل وسيط ثان .

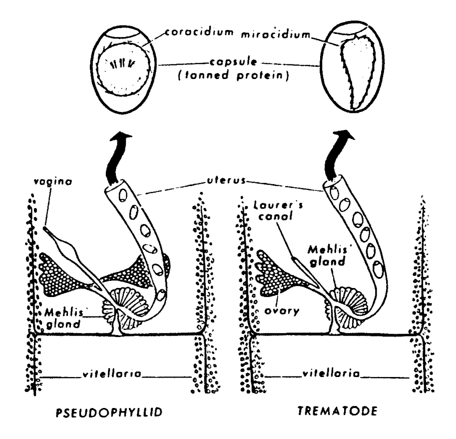
وتحتوي هذه الرتبة على عدد من الأنواع ذات القيمة فـــي العمـــل التجريبي أو ذات الأهمية الطبية أو الاقتصادية . وتقع أغلب هذه الأنـــواع المهمة ضمن عائلة الـــ Diphyllobothriidae .

وتوجد الأطوار اليرقيـــة (Plerocercoid larvae) لثلاثـــة مـــن الأنواع التي يضمها الجنس Diphyllobothrium في الأسماك العظميـــة التي تعيش في البحيرات في أوروبا والولايات المتحـــدة وكنـــدا . وهـــذه الأنواع الثلاثة هي :

1-*Diphyllobothrium dendriticum.*
2-*D. ditremum.*
3-*D. latum.*

ويلاحظ أن الديدان الكاملة الخاصة بأول نوعين (1 ، 2) تتطفـــل بصفة رئيسية في الطيور آكلة الأسماك إلا أنها تصيب الثدييات في بعـــض الأحيان أما الدودة *D. latum* فهي طفيلي هام يصيب البشر .





مقارنة للأعضاء التناسلية في التريماتودات

والـ Pseudophyllid cestodes

Family: Diphyllobothriidae
Genus: Diphyllobothrium

الدودة *Diphyllobothrium latum*

يطلق على هذه الدودة عادة : دودة السمك الشـــريطية العريضـــة (The broad fish tapeworm) . وهي تعيش فـــي الأمعـــاء الدقيقـــة للإنسان والكلب والخنزير والقط والدب القطبي (Polar bear) وحيوانـــات أخرى من آكلات الأسماك . وتعتبر هذه الدودة من أكبر الديدان الشـــريطية التي تعيش في الإنسان إن لم تكن أكبرها . ولم يتم تســـجيل الـــدودة فـــي الطيور على الإطلاق كما فشلت محاولات إصابة الطيـــور بـــها تجريبيـــا (Dick, poole, 1985) . وفي بعض المناطق أو البلدان مثـــل ألاســـكا وسيبيريا وفنلندا نجد أنه قد تم تسجيل مستويات مرتفعة للعدوى بـــالطفيلي حيث يمثل السمك في هذه المناطق غذاءا رئيسيا للسكان كمـــا أن أحشـــاء الأسماك تكون سهلة المنال بالنسبة للحيوانات الأليفة . وتتـــوزع الـــدودة عالميا على نطاق واسع ولكنها توجد بصفة خاصة في البلاد المحيطة ببحر البلطيق (فنلندا – السويد ......الخ) . ومن عـــهد قريـــب نســـبيا ، نـــقل المهاجرون البلطيقيون هذه الدودة معهم إلى منطقة البحيرات العظمى فـــي الولايات المتحدة حيث قاموا بترسيخها بعـــدوى الســـمك الموجـــود فـــي البحيرات . ولما كانت هذه البحيرات تمد أجزاءا أخرى من البلاد بملاييـــن الأرطال من السمك الطازج ، ولما كان الزائرون لهذه المنطقـــة يحملـــون الديدان الشريطية عائدين بها إلى مناطقهم ، فإن هذا الطفيلي ينتشر بسرعة في الولايات المتحدة . وتوجد الدودة أيضا في روسيا وسويسرا كمـــا تـــم تسجيلها في بعض البلدان أو المناطق الأخرى . ويمكـــن القـــول أن هـــذه الدودة توجد بصفة خاصة في البلاد التي يقوم سكانها بتناول السمك نيئا أو مطهوا جزئيا كما هو الحال في بعض الأسماك المدخنـــة أي أن الســـمك

المدخن قد يكون غير مأمون العاقبة . ويذكر البعض أن الدودة قد أصـــابت الأمريكيين الجنوبيين قبل اكتشاف كولمبس Columbus للعالم الجديد .

ويتراوح طول الدودة البالغة بين ٢-١٠ أمتار وقد تحتـــوي علـــى ثلاثة آلاف أسلة أو أكثر . وقد تم العثور على عينات من الطفيلي يصـــل طولها إلى ١٨-٢٠ مترا (أو حتى ٢٥ مترا وفقـــا لبعـــض المصـــادر) . وبالنسبة لعرض الدودة فإنه يصل إلى ١٠-٢٠ مم . وهـــي تســـتطيع أن تضع حوالي مليون بيضة يوميا . وتحتفظ الدودة بأسلاتها (Anapolytic) إلا أنها تطلق سلاسل طويلة من الأسلات المنهوكة القوى أو المســـتهلكة أو عديمة النفع(Spent segments) وبالتالي فإن الانفصال هنا هـــو بمثابـــة انفصال كاذب إذا صح التعبير .

ويميل لون الدودة عندما تكون طازجة إلى الرمادي المصفر مـــع عتامة في المركز بسبب وجود الرحم والبيض . ورأس الدودة يشبه اللـــوزة (Almond shaped) وقد يشبهه البعض بـــالإصبع (Finger shaped) ويصل طوله إلى ٢-٣ مم . والرأس مزود بميزابين أو شـــقين ممدوديـــن أحدهما ظهري والأخـــر بطنـــي (Dorsal and ventral bothria) . ويختلف طول العنق وفقا لحالة التقلص . وتتميز الأسلات الأماميـــة بـــأن عرضها أكبر من طولها أما الأسلات الخلفية فهي مربعة تقريبا . ونظـــرا لأن عرض الأسلات في العادة أكبر من طولها فقد جاء التعبـــير Broad لوصف الدودة . ويوجد بالأسلات عدد كبير من الخصي التي تقع ظـــهريا في الجزئين الجانبيين . ويتجه الوعاء الناقل إلى الأمام نحو الذؤابة ويفتـــح في خط المنتصف على السطح البطني . ويفتح المهبل خلف الذؤابة مباشرة ويجري في استقامة إلى الخلف ليتحد مع قناة البيض . ويتكون المبيض من فصين (Bilobed) ويقع في المنطقة الخلفية . والغـــدد المحيـــة جرابيـــة

(Follicular) وتقع في المنطقتين الجانبيتين من الأسلة . ويمكن القول أن الخصي والحويصلات المحية تنتشر خلال الأسلة فيما عدا حيز أو نطـــاق ضيق في المركز (راجع الرسم) . ويتكون الرحم مــــن خيـــات قصـــيرة (Short loops) ويمكن القول أنه يأخذ شكل الوردية (Rosette-shaped uterus) وهو يتجه إلى الأمام من الاوتيب (Oötype) ليصل إلـــى ثقــب رحمي وسطي بطني ، يقع خلف الثقب التناسلي .

بيضة الطفيلي ذات لون بني خفيف وهي بيضاوية الشـــكل ويبلـــغ حجمها حوالي ٦٠×٤٠ ميكرومتر . والبيضة ذات غطاء (Operculum) عند إحدى نهايتيها بينما توجد عقدة صغيرة (Small knop) على النهايـــة الأخرى .

دورة الحياة Life cycle

عندما تنطلق البيضة من خلال الثقب الرحمي يكون الجنيـــن فـــي مرحلته المبكرة من التطور ولكي يستمر تطور الجنين لا بد من وصـــــول البيضة إلى المـــاء . ويـــأخذ تطـــور الجنيـــن إلـــى الطـــور المعـــروف بالكوراسيديوم (Coracidium) من ثمانية أيام إلى عدة أسابيع حيث يعتمد ذلك على درجة الحرارة . والكوراسيديوم في حقيقته عبارة عن اونكوسفير Oncosphere (ذو ستة خطـــاطيف) مغطـــى بحـــامل جنينـــي مـــهدب (Ciliated embryophore) .

وعندما ينطلق الكوراسيديوم من خلال غطاء البيضة فإنـــه يســـبح حرا في الماء بطريقة عشوائية ويموت بسرعة إذا لم يتم ابتلاعه بواســـطة الحيوانات القشرية المناسبة (Predaceous copepods) . وقد وجـــد أن الـــ *Cyclops strenuus* والـــ *Diaptomus gracilis* والعديـــد مـــن الأنواع الأخرى التي تتبع الجنسين تتخذ كعائل وسيط أول للدودة . وبعـــد

أن يُبتلع الكوراسيديوم بواسطة الحيوان القشري فإنه يفقد طلائيته المهدبـــة ويبدأ في مهاجمة جدار المعي المتوسط (Midgut) بواســـطة خطاطيفــه الستة وبعد ذلك يصل إلى الــ Hemocoel الخاص بـــالحيوان القشـــري ليصبح طفيليا حيث يمتص الغذاء (Nourishment) من الـــدم واللمــف المحيط (Surrounding hemolymph) . وفي غضون ما يناهز الثلاثـة أسابيع يزداد طوله إلى ٥٠٠ ميكرومتر ليصبح بمثابة كتلة ممدودة غـــير متمـيزة (Undifferentiated) مـن البرنشـــيما ، ذات ســـيركومير (Cercomer) عند نهايتها الخلفية . ويعـــرف هـذا الطــور الآن بالـــ Procercoid . والحقيقة أن الــ Procercoid لا تكون قادرة على مزيــد من التطور حتى يتم تناول الحيوان القشري المصـــاب بواســطة العـائل الوسيط الثاني المناسب والذي يتمثل في سمكة معينة . ويوجد عدد كبـــير من الأسماك التي تتخذ كعائل وسيط ثان للدودة حيث تتمثل هذه الأســـماك في سمك الكراكي (Pike) وهو سمك نـــهري ذو رأس طويــل مســتدق الطرف وفي سمك التروتـــة (Trout) والســالمون (Salmon) والفــرخ (Perch) . وربما يتم فقد الزائـــدة المعروفـــة بالســيركومير مــن الـــ Procercoid وهي لا تزال في الحيوان القشري أو بعد أن يتم دخولها إلى السمكة .

وعندما تقوم السمكة بأكل الحيوان القشري المصـــاب (Infected copepod) فإن الــ Procercoid تنطلق وتشق طريقها خـــلال الجــدار المعوي للسمكة لتصل إلى عضلات الجسم . وهنا تقوم بامتصاص المــواد الغذائية وتنمو بسرعة إلى الطـــور المعــروف بالـــ Plerocercoid . ويلاحظ أن الأسماك المفترسة الكبيرة قد تتناول كمية قليلـــة نســبيا مـــن الحيوانات القشرية الصغيرة (Microcrustaceans) ولكنها قـــد تصبــح

مصابة عندما تأكل أسماكا أصغر تحتوي على الــ Plerocercoids التــي تهاجر حينئذ إلى العائل الجديد .

ويختلف طول الــ Plerocercoids الناضجة من ملليمترات قليلــة إلى عدة سنتيمترات . وفي الغالب يكون هذا الطور غير متميز إلا أنه قــد يحمل ميزابين أو شقين يتسمان بالضحالــة (Shallow bothria) عنــد النهاية الأمامية وبالتالي تكون الرأس هنا شبيهة بتلــك الخاصــة بــالدودة البالغة . وخلاصة القول أن الــ Plerocercoid عبارة عن طور يرقـــي ممدود وصلب . وفي العادة توجد الــ Plerocercoids في صورة ملتفــة وغير متحوصلة (Unencysted) في الجهاز العضلي على الرغم من أنها قد تتحوصل أو تتكيس (Encysted) في الأحشاء (Viscera) . ويمكــن مشاهدة الــ Plerocercoids بسهولة ككتل بيضاء فـــي الأســماك غــير المطبوخــة . ويلاحــظ أن الــــ Plerocercoids الخاصــــة بالـــــ Pseudophyllideans الأخرى (الديدان الأخرى التابعة للرتبة) وكذلـــك الخاصة بالــ Proteocephalatans والــ Trypanorhynchans توجــد أيضا في السمك وفي الغالب يخلط بينــــها وبيــن الــــ Plerocercoids المتعلقة بالدودة *D. latum* .

ويصبح العائل النهائي مصابا بالطفيلي من خلال تناول السمك النيئ أو ناقص الطهي المصاب وكذلك عن طريق أكل الكافيـــار النيـــئ Raw caviare وهو ضرب من البطارخ . والحقيقة أنه عندما يتم ابتلاع الـــــ Plerocercoid بواسطة العائل المناسب فإنها تتكيف للمعيشة بداخله وتنمو بسرعة . وقد تبدأ الديدان في إنتاج البيض في غضون ٧-١٤ يوما . وقــد لوحظ أن الدودة تنمو إلى الطور البالغ في الكلاب في حوالي أربعة أسابيع.

الامراضية

امراضية هذا الطفيلي بالنسبة للكلاب والقطط ليست معروفة جيدا . والحقيقة أن الدودة ذات أهمية رئيسية كطفيلي يصيب البشر . ويبـــدو أن الإنسان هو العائل الطبيعي لهذه الدودة ونستند في هذا القول إلى ما لاحظه العلماء من حيث أن نسبة صغيرة من البيض الذي يمر من الكـــلاب هـــي التي يتم فقسها بينما تكون هناك نسبة أكبر كثيرا من ذلك البيض ذو المنشأ البشري يتم تطورها . ومن ناحية أخرى يلاحظ أن الديدان التي تنشأ فـــي الكلاب تكون بصفة عامة أصغر من تلك التي تشاهد في الإصابات البشرية.

ويمكننا القول أن بعض حـــالات الـــ Diphyllobothriasis لا تصاحبها أعراض أو تكون ذات أعراض فقيرة التحديد حيـــث ترتبـــط أو تتشابه مع تلك الأعراض المميزة لشريطيات أخرى مثـــل حـــدوث عـــدم الارتياح البطني المبهم (Vague abdominal discomfort) والإســـهال والغثيان والضعف . وعى كل حال فإنه في عدد قليل من الحالات تتســـبب الدودة في حدوث نوع خطير مـــن الأنيميـــا Serious megaloblastic anemia حيث شوهدت هذه الحالة في الفنلنديين . وقد لاحظ Bonsdorff (1956) أن الـــ *D. latum* تستهلك كميات كبيرة من فيتـــامين B_{12} ممـــا يخلق حالة من التنافس على هذا الفيتامين الهام بينها وبين العائل . وتحدث هذه الحالة بصفة خاصة عندما تستقر الدودة في موضع أمامي من القنـــاة الهضمية (مثل الاثناعشري Duodenum) . وتحـــدث الأنيميـــا المهلكـــة عندما يتم استنفاد الإمداد المتاح من فيتامين B_{12} بدرجة كبيرة . وقد ســـاد الاعتقاد في أول الأمر بأن المنتجات السامة للدودة تتسبب في الأنيميـــا إلا أننا نعلم الآن أن كمية كبيرة من الفيتامين يتم امتصاصها بواسطة الدودة .

التشخيص

يعتمد على اكتشاف البيض المميز ذو الغطاء عند فحص البراز . وفي بعض الأحيان تشاهد أسلات الطفيلي في براز المرضى وهي تلك الأسلات التي تتخلص منها الدودة لعدم جدواها .

الوقاية

يصاب الأشخاص بالطفيلي عندما يأكلون الأسماك النيئة أو ناقصة الطهي ومن هنا فإن معدلات الإصابة تكون أعلى في البلاد التي أعتاد أهلها تناول مثل هذه الوجبات . ويلاحظ أن المناطق التي تتخلص من مخلفاتها عن طريق الصرف في البحيرات أو الأنهار بدون إجراء المعاملات المناسبة تخلق الفرصة لانتشار الطفيلي في الأسماك المحلية وهذا السمك ربما يتم صيده من أجل الاستهلاك المحلي وقد يشحن مبردا لآلاف الأميال ليصل إلى أسواق بعيدة . ويمكننا تلخيص وسائل الوقاية من الدودة في الآتي :

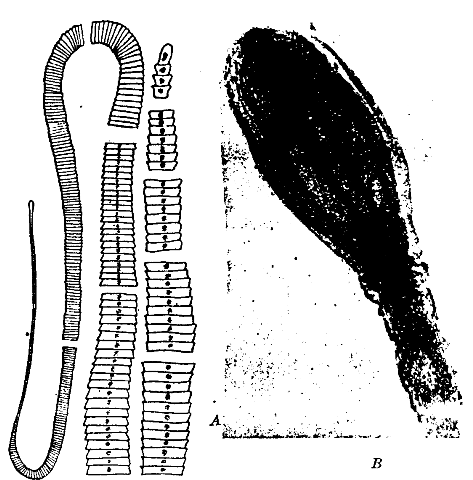
١- الامتناع عن أكل الأسماك النيئة أو ناقصة الطهي وخصوصا في المناطق التي يتوطن فيها الطفيلي .

٢- التصريف الصحي للبراز أو معاملته بالطرق المناسبة قبل صرفه في الأنهار والبحيرات .

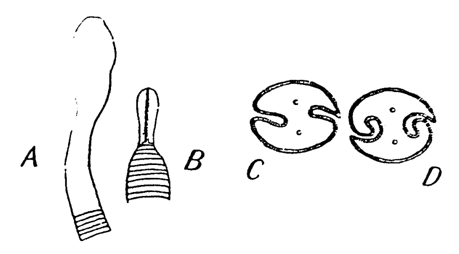
٣- يجب عدم نقل الأسماك من المناطق التي يتوطن فيه الطفيلي إلا بعد معاملتها بالتجميد حيث يقترح البعض تجميد الأسماك عند درجة حرارة بين (-١٧°م) و (-٢٠°م) لمدة ٢٤ ساعة .



الدودة *Diphyllobothrium latum*



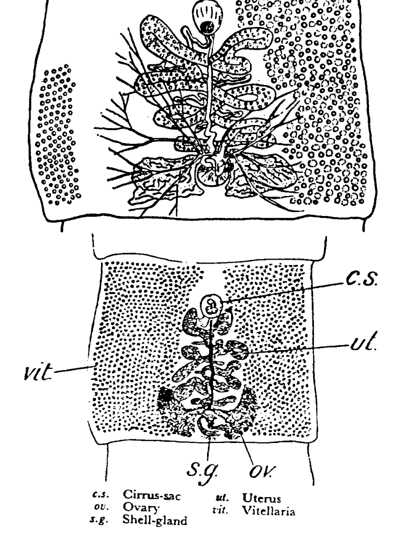
A : الدودة *Diphyllobothrium latum*
B : رأس الدودة (منظر جانبي)

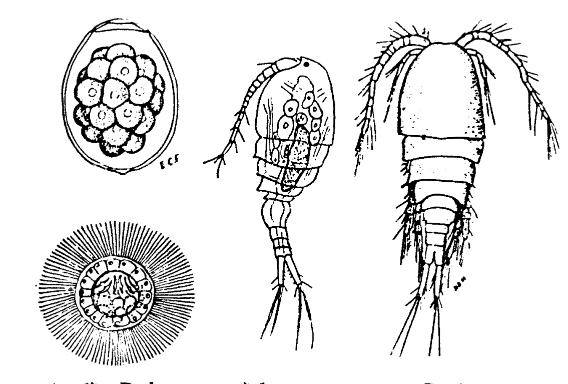


راس الدودة : *D. latum*

A : منظر جانبي   B : منظر ظهري

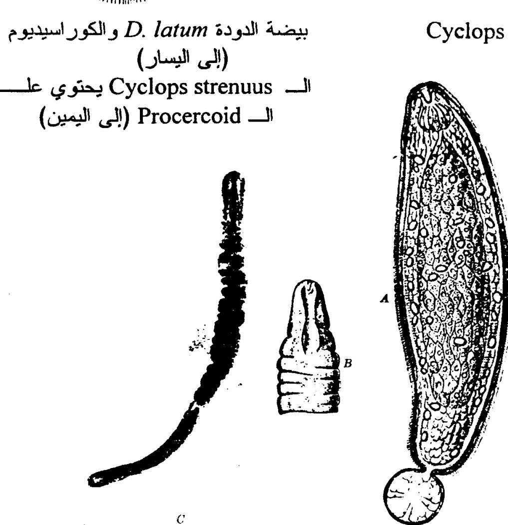
D , C قطعان عرضيين عند مستويين مختلفين



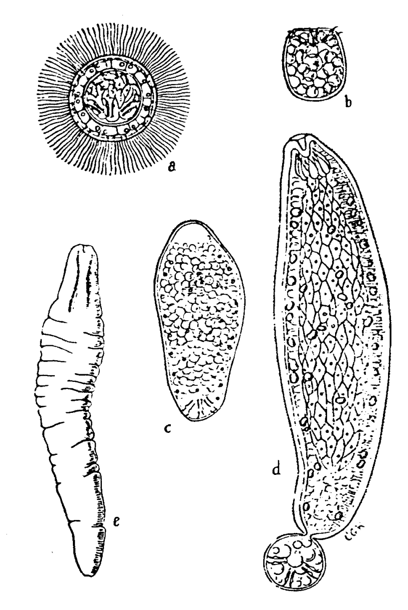


بيضة الدودة *D. latum* والكوراسيديوم (إلى اليسار)
الـ Cyclops strenuus يحتوي علـــى الـ Procercoid (إلى اليمين)

Cyclops strenuus



A : الـ Procercoid الخاصة بالدودة *D. latum*
B : النهاية الأمامية للـ Plerocercoid
C : الـ Plerocercoid كاملة



الدودة *Diphyllobthrium latum*

a : الكوراسيديوم Coracidium

b : الأنكوسفير Onchosphere

(من يجويف جسم السيكلوبس ، بعد خمسة أيام من المرور خلال جدار الأمعاء)

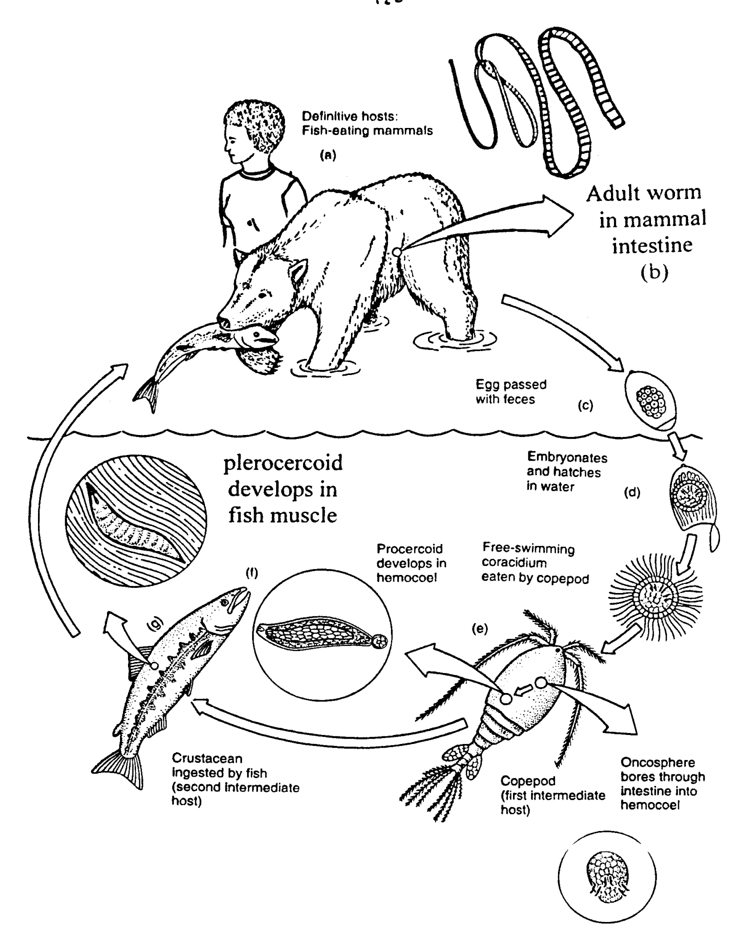
c : بروسيركويد صغيرة (Young procercoid)

من تجويف جسم السيكلوبس Cyclops .

d : بروسيركويد ناضجة (Marure procercoid)

e : بليروسيركويد صغيرة (Young plerocercoid)

من تجويف جسم سمكة



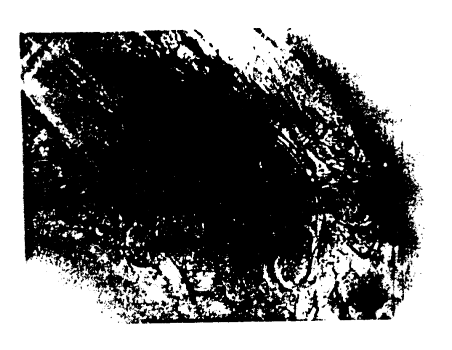
Diphyllobothrium latum دورة حياة الدودة



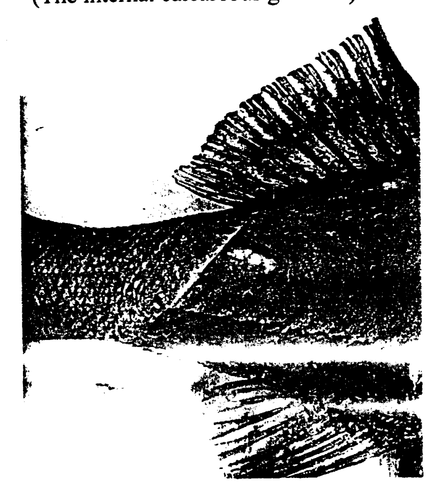
بيضة الــ *D. latum* في البراز البشري



خروج الكوراسيديوم من البيضة



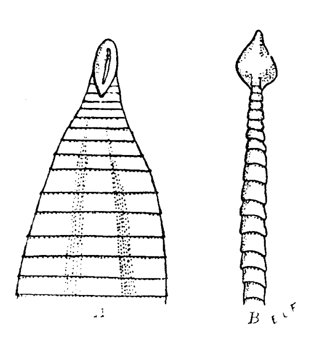
الـ Porocercoid في الـ Hemocoel
الخاص بالحيوان القشري . لاحظ السيركومير الخلفي
والحبيبات الكلسية الداخلية
(The internal calcareous granules)



طور الـ Plerocercoid في لحم سمكة الفرخ (Perch)

الدودة : *Diphyllobothrium chordatum*

تتطفل في الحيوانات زعنفية الأقدام (Pinnipeds) مثـــل الفقمـــة (Seal) وأسد البحر (Sea lion) بصفة طبيعية ومن الممكن أن تصيـــب الإنسان . وتستخدم هذه الدودة الأسماك البحرية كعائل وسيط ثان . وتوجد الدودة في نصف الكرة الشمالي ونصف الكرة الجنوبي (نسبيا) . وتتمـــيز برأسها المضغوط ذو الشكل القلبي (Compressed cordate scolex) . ويحمل الرأس ميزابين أو أخدودين ماصين (Suctorial grooves) وذلك على كل من السطح الظهري والبطني . ويغيب العنق في هـــذا الطفيلـــي وتحتوي كل أسلة من الأسلات المضغوطة عرضيا على رحم يأخذ شـــكل الوردية ، يتكون من ٦-٨ لفـــات . البيـــض ذو غطـــاء ويـــأخذ الشـــكل البيضاوي أما حجم البيضة فيصل إلى ٧٥×٥٠ ميكرون . ويبلـــغ طـــول الدودة الكاملة ١-١,٣ متر .



رأس الدودة *D. chordatum*
A : منظر ظهري   B : منظر جانبي

ومن الديدان الأخرى التابعة للجنس والتي يمكن أن تصيب الإنسان ما يلي

الدودة : *Diphyllobothrium pacificum*

وهي تصيب الفقمات وأسود البحر بصفة طبيعية . من المناطق التي توجد بها الدودة كل من دولتي بيرو وشيلي (Pawlowski, 1984) .

الدودة : *Diphyllobothrium ursi*

قد تصيب الإنسان في ألاسكا وكندا وهي توجد عادة في الدببة (Bears) . ويلاحظ أن الـ Plerocercoid الخاصة بهذه الدودة لا توجد في الجهاز العضلي ولكنها توجد فقط في حويصلات صغيرة على أحشاء السمكة وخاصة السلمون الأحمر (Sockeye salmon) وأسمه العلمي *Oncorhynchus nerka* .

الدودة : *Diphyllobothrium nikonkaiense*

وتوجد في اليابان .

وسوف نقوم الآن بدراسة دودتين تتبعان الجنس ولكنهما تصيبان الطيور آكلة الأسماك بصفة أساسية .

الدودة : *Diphyllobothrium dendriticum*

يتمثل العائل النهائي الطبيعي لهذه الدودة في بعض الطيور آكلة الأسماك وبصفة خاصة النوارس (Gulls) . وقد تصيب الدودة الثدييات بما فيها الإنسان في أحوال نادرة . ومن الناحية التجريبية تصيب الدودة حيوانات الهامستر (Golden hamsters) والجرذان (Rats) أما العائل المتوسط الأول فيتمثل في قشريات الماء العذب (Freshwater copepods) وبالتحديد الـ .Cyclops spp والـ .Diaptomus spp . ومن ناحية أخرى فإن العائل المتوسط الثاني تمثله أسماك مياه عذبة عظمية مختلفة وبصفة خاصة السمكة شائكة الظهر (3- Spined

(stickleback وأسمها العلمي *Gasterosteus aculeatus* وأنواع مـــن سمك التروتة (Trout species) . والدودة ذات انتشار واسع وخصوصـــا في أوروبا وأمريكا الشمالية .

دورة الحياة

يلاحظ أن نسبة كبيرة من الأسلات تنضج في نفس الوقت وتظـــهر كميات من البيض (الذي يخرج من الثقوب الرحمية) في البراز . ويجـــب ان ندرك أن الأسلات التي تعتريها الشيخوخة أو الإنـــهاك تنفصـــل فـــي مجاميع وتتحلل حيث تكون قد أدت دورها (Pseudoapolytic) . ومـــن المهم أن نعلم أن البيض الذي يخرج مع براز الطيور آكلة الأسماك تتاح له فرصة جيدة للوصول إلى الماء (مع براز الطائر) . وقد تبين من البحـــوث والدراسات أنه عند درجة حرارة ١٥ م يحدث التكون الجنيني في ســـتين يوما أما عند ٢٥ م فتتكون الأجنة في ثمانيـــة أيـــام . ويفقـــس البيـــض المحتوي على الأجنة أو الناضج (Embryonated eggs) عندما يتعرض للضوء . ويفترض العلماء أن ميكانيكية الفقس هنا هي نفسها التي تحـــدث في بيض الفاشيولا حيث يوجد دليل على أن الضوء يحرر إنزيما يـــهاجم السداد الغطائي (The opercular seal) .

وتكون إعاقة الفقس بواسطة الإظلام مفيدة في بعض الإجـــراءات المعملية ، فعلى سبيل المثال يمكـــن تـــأخير انطـــلاق الكوراســـيديومات (Coracidia) من البيض الناضج حتى تكـــون مـــزارع الـــ Cyclops المناسبة متاحة للعمل . وكما عرفنا من قبـــل فـــإن اليرقـــة الفاقســـة أو الكوراسيديوم (Coracidium) هي عبارة عن جنين ذو ســـتة خطـــاطيف (Hexacanth embryo) محـــاط بحـــامل جنينـــي مـــهدب (Ciliated embryophore) . ويعوم الكوراسيديوم بنشاط مستخدما أهدابه وهو فـــي

الحقيقة ذو انتحاء أرضي سالب (Negative geotropism) . ويحتـــوي هذا الطور اليرقي أي الكوراسيديوم على قليل من مخزون الغذاء ويمـــوت إذا لم يتم تناوله بواسطة الحيوان القشري في غضون ما يقـــرب مـــن ١٢ ساعة .

وقد استخدم Sharp *et al* (1990) الحيوان القشـــري *Cyclops abyssorum* (في المملكة المتحدة) كعائل وسيط أول ولكن يوجد العديـــد من أنواع السيكلوبس الأخرى مثل الـــ *C. strenuus* التي تكون بدورهـــا مناسبة في هذا الصدد . ومن ناحية أخرى فإن أنواع الـــــ Diaptomus تمثل عوائلا جيدة للدودة (Kühlow, 1953) ولكن من الصعب المحافظـــة عليها في المعمل .

وعندما يبتلع الكوراسيديوم بواسطة الحيوان القشـوي (Copepod) فإنه يفقد الحامل الجنيني وبعد ذلك يقوم الجنين ذو الخطـــاطيف الســـتة أو الاونكوسفير بشق طريقه بســـرعة خـــلال الأمعـــاء ليصـــل إلـــى الـــــ Haemocoele ويتحول إلى اليرقة المعروفة بالـــ Procercoid والتـــي يحتوي رأسها على غدد (Kuperman & Davydov, 1982) .

وتصير الـــ Procercoid طورا معديا عندما تصبح الخطـــاطيف معزولة في منطقة خلفية منقبضة ، هي التي عرفناهـــا مـــن قبـــل باســـم السيركومير (Cercomer) .

وعندما يؤكل الـــ Cyclops المحتوي على الـــ Procercoid فـــي مرحلتها المعدية بواسطة العائل الوسيط الثاني (السمكة) فإن اليرقة تقـــوم باختراق جدار الأمعاء وتتطور إلى الطور اليرقي النهائي الذي يعرف بالـــ Plerocercoid . وهذا الطور الأخير عبارة عن تركيب أبيـــض ممـــدود وغير شفاف وهو ذو رأس جيد التميز . والرأس هنا متقلص في العادة كما

أنه منغمد جزئيا . ولا يمكن الكشف عن طبيعة هذا الرأس إلا بعد تنبيهـــه للتمدد والاندلاق (Evaginate) بواسطة الغمر في محلول ملحي دافئ .

وقــد تصبـــح الــــ Plerocercoids متحوصلـــة أو متكيســـــة (Encapsulated) في بعض الأنواع (e.g. Sticklebacks) وربما تظـل حرة . وفي أثناء الطقس الحار قد تصبح الــــــ Plerocercoids نشـــطة وتهاجر خلال الأنسجة فتحدث بذلك تأثيرات مرضية أو حتى تقتل العـــائل (السمكة) . وعلى الرغم من أن القناة الهضمية والكبد هي أكثر المواضــــع تفضيلا إلا أن الـــ Plerocercoids قد توجد في أي عضو أو نسيج آخر.

ومن الأمور المشاهدة في بعض الأنواع أنه إذا قامت سمكة كبـــيرة بأكل سمكة أصغر مصابة فإن الـــ Plerocercoids تخترق أمعاء السمكة الأكبر وتعيد تحوصلها فيها . ولذلك ربما يتم تراكـــم المئـــات مـــن الـــــ Plerocercoids في هذه السمكة الثانية التي تعـــرف بالــــ Paratenic host . وإذا كانت السمكة الثانية كبيرة كما هو الحال في سمك الكراكـــــي (Pike) فإن مثل هذه السمكة لن تؤكل بصفة طبيعية بواسطة الطائر ومـــن ثم لن تجد الـــ Plerocercoids المتراكمة فيها الفرصة للتطور إلى الطور البالغ وبذلك لا تكتمل دورة الحياة .

وقد أظهرت الإصابات التجريبية أن حوالي ٥-٦% فقط من الـــــ Plerocercoids الخاصة بالدودة *D. dendriticum* يمكـــن أن توطـــد نفسها في عائل جديد (سمكة) عقب ابتلاعه للسمكة الأصلية . وينطبق هـذا الأمر على الـــ *D. ditremum* وبنسبة قد تكون أقل من سابقتها . وعلـــى النقيض من ذلك نجد أن ٥٠% من الـــ Plerocercoids الخاصة بـــالدودة *D. latum* ترسخ نفسها عندما تأخذها سمكة جديـــدة (Halvorsen & Wissler, 1937) .

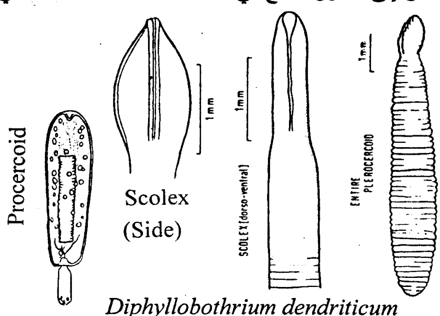
وبالنسبة لاختراق أمعاء السمكة أثبتت البحوث أن هناك طرازيـــن من الغدد التي توجد في الرأس . ومن الممكن أن يقــوم أحــد الطرازيــن بإفراز إنزيم يساهم في الاختراق ;Kuperman & Davydov, 1982) Gustaffsson, 1981) . وقد تبين أنه يوجد برأس الـــ Plerocercoid الخاصة بنوع ذي صلة أو قرابة وهو الـ *Spirometra erinacei* إنزيـم محلل للبروتين (Kwa, 1972) .

وتتمثل العوائل النهائية للدودة *D. dendriticum* فـــي النـــوارس وبصفة خاصة النــــورس الشـــائع (*Larus canus*) ونـــورس الرنجـــة (*L.argentatus*) . وقد تم تسجيل العديد من العوائل الطبيعية الأخـــرى والتي تتضمن طيورا مخالفة تأكل الأســـماك مثـــل البجـــع (Pelicans) والغداف (Raven) وهو غراب أسحم أو أسود اللـــون ومـــالك الحزيـــن (Heron). وبالإضافة إلى ما سبق تشمل العوائل الطبيعية الثدييات مثـــل الثعلب القطبي والدب الأسود والجـــرذ والإنســـان ,.Andersen *et al* 1987) وتتضمن الإصابات التجريبية كل من الهمستر الذهبـــي وجـــرذ المعمل (Sharp *et al*., 1990; Yamane *et al*., 1988) .

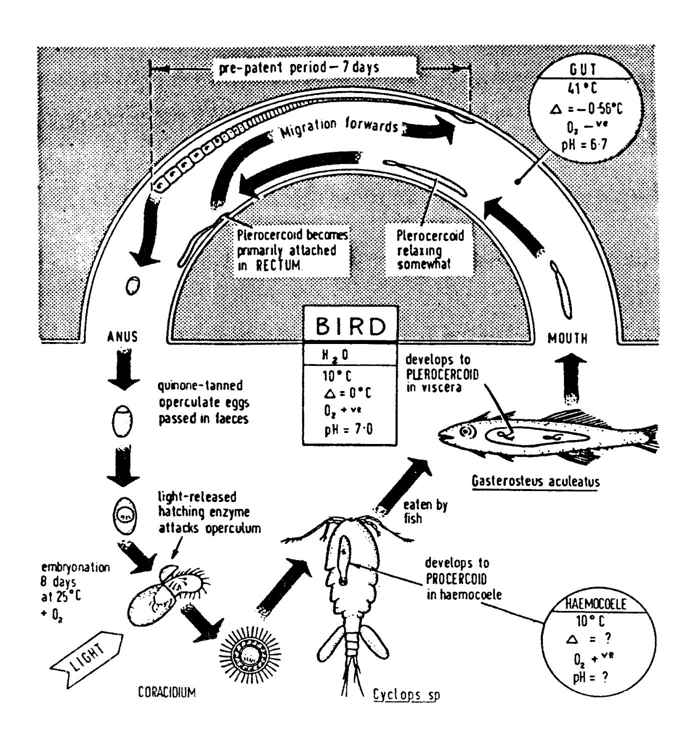
ويظهر البيض في كل من العائل الطبيعي والتجريبي في غضـــون ٦-٨ أيام . وفي الجرذ تستقر الديدان أولا في الأمعاء الغليظة ولكنها (بعد ٣-٧ أيام) تكابد هجرة أمامية لتصبح مستقرة في الاثناعشـــري Archer) & Hopkins, 1958) وقـــد لوحظـــت هجـــرة مماثلـــة فـــي الـــدودة *Hymenolepis diminuta* . وفي الهمستر يلاحظ أنه بعد ساعتين إلـــى ثماني ساعات تصبح أغلب الديدان مستقرة في الجزء الثاني أو الثالث مـــن الأمعاء الدقيقة بيد أن الديدان تهاجر إلى الأمام ولذلك فإنه بعد ٦٦ ســـاعة

توجد جميع الديدان في الثلث الأمامي من هذه الأمعـــاء (Halvorsen & Andersen, 1974) .

وبعد أن تبتلع الـــ Diphyllobothriid plerocercoids بواسـطة العائل النهائي فإن الجسم اليرقي (Larval body) يتم فصلــــه . ويقصــد بالجسم اليرقي تلك المنطقة التي تقع خلف الرأس . والواقع أن هذه العمليـة أكثر وضوحا في الـــ Plerocercoid الخاصة بالدودة *D. latum* حيـــث يلاحظ الانفصال بعد ساعتين من العدوى . وعقب مرور ٤٨-٦٠ ســـاعة فإنه يكون في الغالب قد اكتمل (Andersen, 1978; Yamane *et al.*, 1988) وقد كان يعتقد أن انفصال الجسم اليرقي لا يتـــم فـــي الـــ *D. dendriticum* أو الـــ *D. ditremum* إلا أنه قد لوحظ أخيرا أن بعـــض درجات الانفصال تحدث فـــي كـــلا النوعيـــن ولذلـــك فـــإن الــــ *D. dendriticum* تظهر معدل انفصال بطئ (٨,٧%) إلا أن هـــذا المعـــدل يكون مرتفعا (٣٤,٩%) في الجرذ . وبالنسبة للدودة *D. ditremum* فـــإن معدل الانفصال في حيوانات الهمستر يصل إلى ٤٢,٩% . وتتـــم الـــدودة دورة حياتها بالنمو إلى الطور البالغ في الأمعاء الدقيقة للعائل النهائي .



Diphyllobothrium dendriticum



Diphyllobothrium dendriticum دورة حياة الدودة

الدودة : *Diphyllobothrium ditremum*

على النقيض من الـــدودة *D. dendriticum* فــإن الــدودة *D. ditremum* البالغة أو الكاملة ذات عوائل محدودة حيث ينحصر وجودهــا في الطيور آكلة الأسماك والتي تتمثل فـــي الغــواص الســامك (Loon) والبلقشة (Merganser) وهي ضــــرب مـــن البـــط الغــواص والغاقـــة (Cormorant) وهي طائر مائي ضخم نهم ، تحت منقاره جراب يضــــع فيه ما يصيده من الأسماك ، والغطاس (Grebe) .

ويوضح الجدول التالي الملامح المورفولوجية لكل مـــن الــــ *D. latum* والـــ *D. dendriticum* والـــ *D. ditremum* :

الملامح المورفولوجية لبعض الديدان التابعة لجنس Diphyllobothrium والتي نشأت في الهمستر

	D. latum	*D. ditremum*	*D. dendriticum*
ظهور البيض في براز الهمستر	الأيام: ١٦-١٨	الأيام: ٨-١٠	الأيام: ٦-٨
شكل رأس الدودة	ملوقي الشكل Spathulate	قلبي إلى رمحي الشكل . الحواف الميزابية منحنية غالبا	رمحي إلى ملوقي الشكل
طول الرأس (مم)	٢,٠٣(١,٥٩-٢,٥٠)	١,٧٥(١,٥٨-٢,٠٨)	١,٦٣(١,٢٥-٢)
ارتفاع ظهر بطن الرأس (مم)	١,٠٨(٠,٩٢-١,٢٥)	١,١٥(٠,٨٣-١,٣٣)	٠,٩٠(٠,٧٥-١,٠٠)
العنق	موجود	غائب	غائب
الطول الكلي للسلسلة (سم)	٩١(٦١-١٣٨)	٢٣(١٠-٤٣)	٤٢(٢١-٦٣)
أقصى عرض للأسلات (مم)	٩,٣(٦,٧-١٤,١)	٤,٥(٢,٧-٦,٤)	١١,٢(٧,١-١٨,٣)
طول الأسلات في الجزء الأوسع من السلسلة (مم)	٣,٠(٢,١٠-٥,٠٠)	١,٥(٠,٧-٢,٥)	١,٧(٠,٩٠-٢,٨٠)
أقصى عدد من الأسلات في السلسلة	٦٥٠	١٦٧	٣٨٨
شكل المبيض	مستدير أو ذو فصين ممدودين	ذو قرنين أمامي وخلفي عادة	يأخذ شكل الدمبل Dumbbell أي أنه ذو فصين بينهما جزء مستعرض
وضع كيس الذؤابة في القطاعات السهمية	أفقي Horizontal	مائل أو منحرف Oblique	مائل أو منحرف Oblique
وضع الحويصلة المنوية بالنسبة لكيس الذؤابة	ظهرية وذيلية . تشاهد أيضا من الجانب البطني	ظهرية وذيلية . تشاهد أيضا من الجانب البطني	ظهرية . لا تشاهد من الجانب البطني
طراز الحد بين الأسلات المتجاورة	يوجد انقباض بين الأسلات كما توجد منطقة بدون خصي أو غدد محية	لا يوجد حد واضح . الخصي والغدد المحية مشتبكة	لا يوجد حد واضح والخصي والغدد المحية مشتبكة

Genus: Spirometra

ديـدان هـذا الجنـس شـديدة القرابـة بديـدان جنـس Diphyllobothrium وتتمثل نقاط الاختلاف الرئيسية فـي أن البيـض مدبب بدرجة أكبر عن ذلك الخاص بالجنس السابق كما أن اللفات الرحمية تشكل حلزونا من (٢-٧) لفات بخلاف شكل الوردية المشاهد فـي جنـس Diphyllobothrium . ومن ناحية أخرى فإن فتحتي الذؤابـة والمـهبل تفتح منفصلة ولا توجد في جيب مشترك أو عام . ويتمثل العائل المتوسـط الأول في أنواع تتبع عائلة الـ Cyclopidae أما العائل المتوسط الثـاني فتمثله الضفادع (Frogs) والثعـابين (Snakes) والثدييـات ولا تمثلـه الأسماك .

ويشار إلـى الطـور الـيرقي فـي الفقاريـات بمصطلـح الـ Sparganum والحقيقة أن هذا الطور عبارة عن Plerocercoid بيضـاء مجعدة ، تشبه الشريط وقد تحتوي على ما يشبه الميزابين عنـد النهايـة الأمامية . وقد تزداد في العدد بواسطة الانقسام العرضـي Transverse division إلا أنها مع استثناء واحد لا تتفرع . ويتمثل هذا الاستثناء فـي الـ *Sparganum proliferum* التي توجد في الإنسـان فـي اليابـان وفورموزا (تايوان) وذلك في العضلات والنسيج الضام . وربما تكون هـذه بمثابة شريط ضارب إلـى البيـاض (Whitish ribbon) يصـل إلـى ١٢×٢,٥ مم . وقد تتبرعم منها تفرعات غير منتظمة وقد تنفصل الـبراعم وتوطد نفسها في العديد من الحويصلات في جسم العائل . ومن المحتمـل أن يكون الطـور البـالغ للـ *Sparganum proliferum* هـو الـ *Spirometra ranarum* ولكن في العديد من الـ Spargana يكـون الطور البالغ غير معروف . وقد كان هناك ميل في الماضي نحو إعطـاء

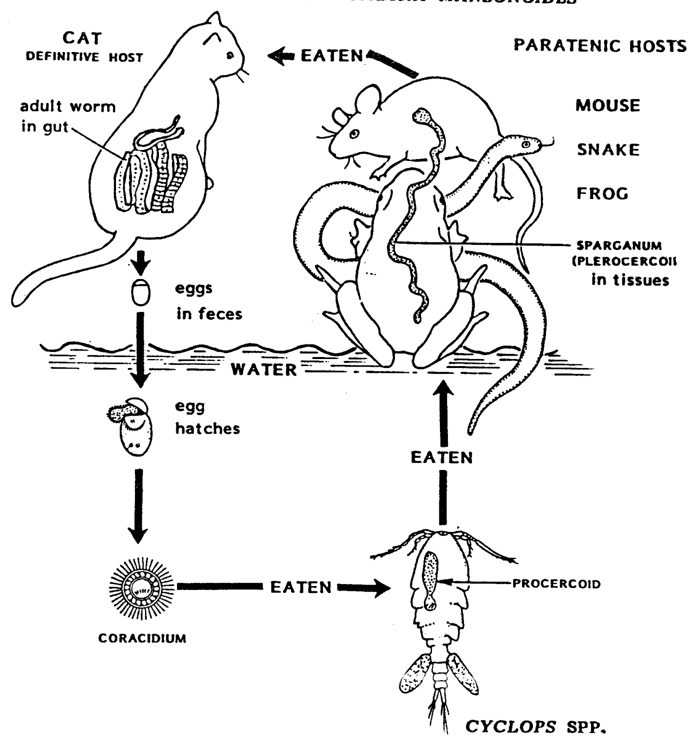
هذه الأطوار اليرقية اسما نوعيا (مثل الـــ *Sparganum proliferum*) ولكن يرى البعض نسبتها إلى الأشكال البالغة التي تصيب العوائل النهائية الدودة *Spirometra mansoni*

تصيب الكلاب والقطط فـــي الشـــرق الأقصـــى . وتوجـــد الـــ Procercoids فـــي الـــ .Cyclops spp أمـــا الـــــ *Sparganum mansoni* التي يصل طولها إلى (٦-٣٥ سم) فتوجد في النسيج الضــــام للضفادع والثعابين . وربما تحدث الإصابة البشرية وخصوصا في العين . ويلاحظ أنه في جنوب شرق آسيا يستخدم لحم الضفـــادع لعـــلاج بعـــض أمراض العين فإذا كانت الضفادع مصابة بالـــــ Spargana فـــإن هـــذه الأخير تقوم بغزو النسيج البشري مسببة رد فعل موضعي ملحوظ . وربما يتم اكتساب الإصابة البشرية أيضا عن طريق ابتلاع أنواع الـــ Cyclops المصابة أو عن طريق تناول لحم الضفادع أو الثعابين النيئ ... الخ . وفي هذه الحالة فإن الـــ Sparganum تهاجر من خلال جدار المصران إلـــى الأعضاء الداخلية .

الدودة : *Spirometra mansonoides*

تصيب القط والوشق (Bobcat) وأحيانا الكلب في أمريكا الشـمالية . وتوجد الـــ Procercoids في أنواع الـــــ Cyclops مثـــل الـــــ *C. leukarti* والـــــ *C. viridis* والـــــ *C. bicuspidatus* أمـــا الـــــــ Spargana فتوجد في الجرذان (Rats) والثعابين (Snakes) وأيضا فـــي الفئران (Wild mice) . وفي دراسات أجراها كل مـــن (Mueller & Coulston (1941) على نفسيهما لاحظ الباحثان أن الـــ Spargana قـــد هاجرت بكثافة مسببة تصلبا موضعيا (Local induration) وارتكاريـــا (Urticaria) وأوديما (Oedema) . وقد نمت الأطوار اليرقية في هذيـــن

الشخصين من ٢ إلى ١٥ مم في ٥٠-٦٠ يـوم . وعندمـا قدمـت الـ Spargana إلى إحدى القطط تم العثور على الديدان البالغة فيها .



دورة حياة الدودة *Spirometra mansonoides*

الدودة : *Spirometra erinacei*

توجد في القطط والثعالب في الشرق الأقصى وفي أستراليا . وقـــد لوحظ أن بعض الخنازير الوحشية في غرب نيوسوث ويلز تتـــأثر بالــــ Spargana ومن المحتمل أن تكون قد اكتسبت العدوى إما عـــن طريـــق القشريات المصابة (Infected crustacea) أو عـــن طريـــق الضفـــادع المصابة حيث أن مثل هذه الخنازير تعيش بالقرب من الماء . وتوجد الــــ *S. erinacei* في الثعالب الوحشية في هذه المنطقـــة (Gordon *et al.*, 1954) .

Sparganosis

في بعض الأحيان توجد في أنسجة الإنسان والعديد من الحيوانـــات مثل الضفادع والثعابين والخنازير والقنافذ ... الخ وبصفة خاصة في آســيا ، توجد فيها يرقات طويلة بيضاء تشبه الشريط . وقد عرفت هذه اليرقـــات أصلا بالـــ Spargana ولكننا نعرف الآن أنها بمثابـــة Plerocercoids يحتمل أن تنتمي لأنواع عديدة تتبع جنســـي الــــ Diphyllobothrium والـــ Spirometra . ويطلق على الحالة المرضية الناجمـــة عـــن الــــ Spargana تعبير الـــ Sparganosis .

وكما ذكرنا من قبل فإن الـــ Spargana تشبه الشريط (Ribbon-like) وهي ذات لون أبيض عاجي . ومن ناحيـــة أخـــرى فـــإن الـــرأس (Scolex) فقير التطور أما السلسلة فهي غير مقســمة (Unsegmented) . ويذكر المختصون أنه باستثناء الأشكال ذات وقـــاء الـــرأس (Scolex armature) يكون من المســـتحيل تعييـــن نـــوع الــــ Plerocercoids الموجودة في الإنسان بواسطة فحص الشكل المورفولوجي . وعلى العمــوم تتم العدوى بثلاث طرق وهي :

أ- عن طريـــق الابتـــلاع المباشـــر للقشـــريات المصابـــة (Infected copepods) . فعندما يتم ابتلاع الــــ Procercoids الخاصـــة ببعـــض الأنواع بطريقة عرضية وذلك كما يحدث عـــادة عنـــد ابتـــلاع القشـــري المصاب مع ماء الشرب فإن البروسيركويدات Procercoids تهاجر مـــن الأمعاء وتتطور إلى الــ Plerocercoids التي يصل طولها فـــي بعـــض الأحيان إلى ١٤ بوصة (البوصة أو الإنش Inch : واحد من أثنى عشـــر جزءا من القدم أو ٢,٥٤ ســـم) . وكمـــا أشـــرنا فـــإن الإصابـــة تدعـــي Sparganosis وربما ينجم عنها تأثيرات مرضية شديدة .

ب- عن طريق أكل البرمائيات والزواحف والطيور أو حتـــى الثدييـــات المصابة مثل الخنازير وهي في صورة نيئة أو ناقصة الطهي . وفي هـــذه الحالة فإن الــ Plerocercoids الموجودة في هذه الحيوانات قد تصيـــب الشخص الذي يستسيغ مثل هذه اللحوم حيث تقوم الـــــ Plerocercoids المتحررة باختراق الأمعاء . والواقع أن بعض الصينيين يصابون من خلال هذه الوسيلة وذلك عندما يأكلون الثعابين نيئة لعلاج بعض الأمراض .

جـــ- عن طريق العلاج الموضعي باستخدام أنسجة مصابة ، ففي شـــرق آسيا تتم معالجة القرحات الجلدية والتهابات المهبل والعين بواسطة وضـــع الضفادع المشقوقة أو لحم الفقاريات الأخرى على المواضـــع المتضـــررة كلبخات أو كمادات . وقد تكون هذه الحيوانات مصابة بالـــــ Spargana وهذه الأخيرة تزحف حينئذ إلى محجر أو حجاج العين (Orbit) أو إلـــى المهبل أو القرحة (Ulcer) حيث توطد نفسها .

وقد سجلت حالات الإصابة في أغلب بلدان العـــالم ولكنـــها أكـــثر شيوعا في شرق آسيا . وقد وجد كـــل مـــن Yamane, Okada and

Takihara إحدى حالات الـ Sparganum الحية التي أصابت صدر امرأة لمدة ثلاثين عاما .

وعلى الرغم من أن تقسيم أو تصنيف الـ Plerocercoids المحدثة للـ Sparganosis لا يزال في مرحلة مربكة إلا أن العديد من حالات الإصابة البشرية من المحتمل أن ترجع إلى الدودة : *Spirometra mansoni* . وكما عرفنا في موضع سابق فإن طور الـ Plerocercoid الخاص بهذا النوع يوجد في الثعابين (Snakes) بينما يوجد الطور البالغ في الكلاب . وكما هو واضح فإن الـ Plerocercoids يمكن أن تمر من عائل وسيط إلى آخر . وقد وجد أنه عند تغذية الفئران بالـ Plerocercoids فإنها تخترق الأمعاء في غضون أربعين دقيقة ويشير العلماء إلى أن هناك غددا في الرأس قد تساهم في هذه العملية حيث أنها ربما تكون محللة للأنسجة (Kwa, 1972) .

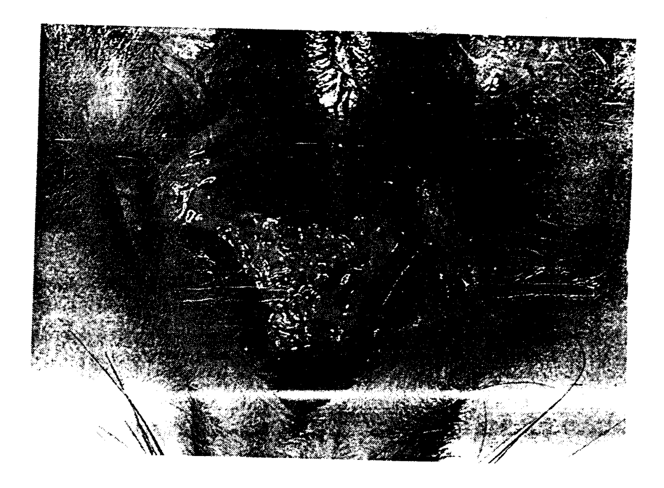
ويذكر البعض أن أغلب حالات الـ Sparganosis في شرق آسيا من المحتمل أن تنجم عن الدودة *Spirometra erinacei* التي يشار إليها في بعض المراجع باسم *Diphyllobothrium erinacei* . وفي أمريكا الشمالية نجد أن معظم الـ Spargana قد ترجع إلى الدودة *Spirometra mansonoides* التي تتطفل في القطط . وفي العادة يلاحظ أن هذه الـ Spargana لا تتكاثر (Not proliferate) إلا بواسطة التجزء العرضي في بعض الأحيان وقد تعيش لأكثر من عشر سنوات في الإنسان . وتتبع إصابة الفقاريات الوحشية بالـ Spargana .

وتتكاثر الـ Sparganum في أحوال نادرة بواسطة الانشقاق الطولي والتبرعم الغزير . ومثل هذه الحالات تكون خطيرة جدا لأنه ينجم

عنها عدة آلاف من الديدان وتصبح الأعضاء المصابة شبيهة بقرص العسل من حيث المظهر أو التكوين (Honeycombed) .

وفي العادة يتم علاج الـــ Sparganosis بواسطة الجراحة إلا أنـــه قد يكون هناك علاج تكميلي أو إضافي ببعض العقاقير .



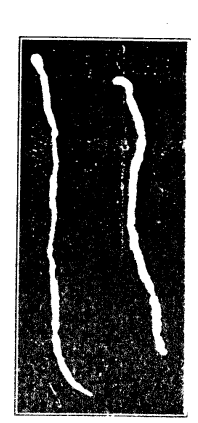


الـــ Spargana في الأنسجة الضامة تحت
جلد أحد الجرذان في تايوان

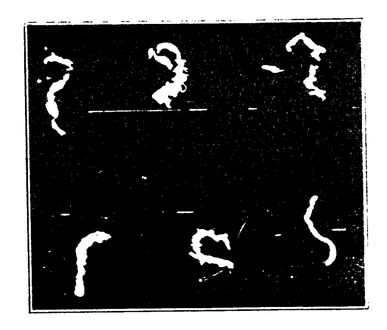


العين اليمنى لأحد المرضى مصابة بالـ Sparganosis
لاحظ الكتلة الدودية في ملتحمة العين (Conjunctiva)





الى اليمين : عينتان ناضجتان من الـ Sparganum mansoni
نتيجة للعدوى التجريبية في الأرانب
الى اليسار عدوى بالـ Sparganum mansoni
في الـ Natrix tigrina



Sparganum proliferum



لحم بشري مصاب بالـ Sparganum proliferum

Pseudophyllidea with Progenetic plerocercoids

تحتوي هذه المجموعة على جنس الـ Schistocephalus والـــ Ligula . ويلاحظ أن الـ Plerocercoids الخاصة بهذه الديدان تصـل إلى مرحلة متقدمة من التطور في السمكة العائل إلى الدرجة التي تشـاهد معها الأعضاء الجنسية بوضوح . وبالإضافة إلى ذلك يظهر تكوين جيـد للأسلات في الـ Schistocephalus . ويرتبط البلوغ السريع للديدان في الطائر العائل (أو معمليا) مع التطور المتقدم للـــ Plerocercoids فـي السمكة حيث يستغرق وصول الدودة إلى البلوغ ٣٦ ساعة بالنسـبة للـــ Schistocephalus و ٦٧-٧٢ ساعة بالنسبة للـ Ligula .

الدودة : *Schistocephalus solidus*

توجد الدودة البالغة أو الكاملة في مدى واسع من الطيـور ويذكـر العلماء أن هذه الدودة غير نوعية في اختيارها للعوائل النهائية حيث سجلت الإصابات الطبيعية في عدد كبير من أنواع الطيور التي تعولها كما سجلت أيضا في القضاعة أو ثعلب الماء (Otter) وثدييات أخرى مـن آكـلات الأسماك .

ويحتل هذا النوع مكانـة خاصـة فـي تـاريخ علـم الطفيليـات (Parasitology) حيث استخدمت بواسطة البـاحث الدنمـاركي Peter Abildgaard عام ١٧٩٠ لشرح أو إظهار دورة حياة طفيلي لأول مـرة . لقد قدم الباحث المذكور السمك الشائك الظهر (Sticklebacks) المصـاب بالـ Plerocercoids إلى البط . وعند تشريح الطيور بعد فترة حصـل الباحث على الديدان الكاملة . وبذلك أكد انتقال طفيلي من عائل إلى آخـر (Smyth, 1990) .

ويمكن عمل العدوى بنجـــاح للطـــائر والعـــائل الثديـــي (الجـــرد والهمستر) إلا أن وضع الطفيلي فـــي الأمعـــاء وكذلـــك طـــول عمـــره (Longevity) يختلفان من عائل إلى عائل . وقد تبين أن البــــط (عمـــر ١-٤ أسابيع) والدجاج (عمر ٢-٥ أسابيع) هي أفضل العوائل المعملية .

المورفولوجي Morphology

الدودة الكاملة رمحية الشكل ويصل حجمها إلى ٥٠-٨٠ مـــم×١٠ مـــم . وينوب عن الميازيب الموجودة على الرأس أخدود وسطي قصير (Short median groove) يظهر وكأنه لا يمتلك قوى التصاقية ولذلك تبدو هناك صعوبة بالنسبة للدودة في الاتصال بجدار الأمعاء . وربما يرتبط الافتقـــار إلى الميازيب (Bothria) بالمعدل السريع للبلوغ (٣٦ ساعة) ومـــع ذلـــك وجد أن الديدان تمكث في أمعاء العـــائل لمـــدة تصـــل إلـــى ١٨ يومـــا (Hamsters) . ويعتقد البعض أن مكوث الدودة في أمعـــاء العـــائل يتـــم بسبب قدرتها على توطيد نفسها عن طريـــق الفعـــل أو الجـــهد العضلـــي المبذول ضد التحوي أو التمعج المعوي (Peristalsis) وهو عبارة عـــن موجات متعاقبة من التقلص اللاإرادي تحدث في جدران الأمعـــاء فتدفـــع بمحتوياتها . ويذكر بعض العلماء أن هذا النوع يمتلك حزمة إضافية مـــن العضلات الدائرية .

الـــ Plerocercoid

تمتلك الـــ Plerocercoid الملامح الرئيسية للدودة الكاملة مثل :

أ- تقسيم الجسم إلى أسلات Proglottides .

ب- وجود الأعضاء التناسلية ولكن كبدايات في مرحلة تكـــون الأعضـــاء (Organogeny) . ويلاحظ أن الخصي موجودة بيد أن الحيوانات المنوية (Spermatozoa) لا تتكون في هذا الطور .

ويلاحظ هنا أن الـ Plerocercoid شديدة النوعية أو التخصص بالنسبة لعائلها حيث تتطور فقط في تجويف جسم أشكال الماء المالح والعذب من السمكة شائكة الظهر ذات الثلاث أشواك (Three-spined stickleback) واسمها العلمي *Gasterosteus aculeatus* . وفي بريطانيا لوحظ أن السمكة شائكة الظهر ذات التسع شوكات (*Pungitius pungitius*) تصاب بالطفيلي تجريبيا (Orr *etal*., 1969) إلا أن النمو يثبط وتموت الـ Plerocercoids في غضون ١٠-١٤ يوما .

وقد تبين أن غالبية الـ *G. aculeatus* المصابة تحتوي فقط على (١-٤) من الـ Plerocercoids ذات الحجم الكبير بيد أن أعدادا أكثر قد توجد أحيانا . وتصبح الـ Plerocercoids معدية في حوالي شهرين (Orr & Hopkins, 1969) .

التأثيرات المرضية على السمكة Pathogenic effects on fish

على الرغم من أن العدوى بالـ Plerocercoid قد تكون ثقيلة فإن ظاهرة الخصي الطفيلي (Parasitic castration) للسمكة شائكة الظهر لا تحدث كما لا يتأثر نشاط الغدة النخامية (Kerr, 1948) . ومع ذلك يحدث بعض القمع لنمو ونضوج الغدد الجنسية (Gonads) فعلى سبيل المثال يكون تطور المبايض أقل في السمك المصاب بالمقارنة بالأسماك الطبيعية (Meakins, 1974) .

دورة الحياة Life cycle

تشبه دورة حياة الدودة *D. dendriticum* مع وجود اختلاف في وقت البلوغ في العوائل النهائية . وتتطور الـ Procercoid في أنواع من القشريات (Copepod species) ولكن يبدو أن الـ *Eucyclops* (= cyclops ?) *agilis* هو الأكثر ملائمة للظروف

المعملية (Orr & Hopkins, 1969) . وفي بعض الأنواع يلاحظ أن الـ Copepodid stages أكثر استعدادا للإصابة من الـ Adult copepod . ويلاحظ أنه عند درجة حرارة ٢٣-٢٥° م يتكون السيركومير بعد ٤-٥ أيام وتظهر الكريات الكلسية عند اليوم السابع أما عند اليوم العاشر فتصبح الـ Procercoids (التي تظهر بها الآن غدد الاختراق) معدية للسمكة شائكة الظهر (Orr & Hopkins, 1969) .

وتصبح السمكة مصابة بصفة طبيعية عن طريق ابتلاع الـ Copepods المصابة . ومن الناحية التجريبية قد تصاب السمكة بواسطة إدخال الـ Copepods باستخدام أنبوبة معدية أو عن طريق وضع الـ Procercoids في تجويف الجسم . وتتحول الـ Procercoid في جسم السمكة إلى طور الـ Plerocercoid . وعندما تؤكل السمكة المصابة بواسطة الطيور فإن الـ Plerocercoids تنضج بسرعة (في غضون ٣٦-٤٨ ساعة) وتطلق بيضا .

تأثير الطفيلي على سلوك السمكة

استخدمت العلاقة بين السمكة والطفيلي كنموذج لدراسة تأثير التطفل على سلوك الأسماك . ويبدو أن الـ Plerocercoid أكثر كفاءة أو فاعلية من عائلها في تحويل الطاقة . وعلى أي حال لوحظ أنه عند وضع الأسماك تحت ظروف الجوع (Starvation conditions) فإن الأسماك المصابة بالطفيلي (Parasitised fish) تموت بسرعة أكبر بالمقارنة بتلك الأسماك السليمة أي غير المصابة بالطفيلي (Unparasitised fish) . وقد تبين أن أكثر من ٥٠ % من الأسماك الأخيرة (السليمة) تكون قادرة على العيش لمدة خمسة أسابيع وقد تمت دراسة بعض الأنماط السلوكية الأخرى في الأسماك مثل سلوك التغذية (Feeding behaviour)

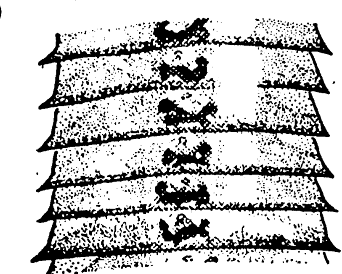
ونضوب أو اســــتنفاد الأكســجين أو بتعبــير آخــر نقــص الأكســجة

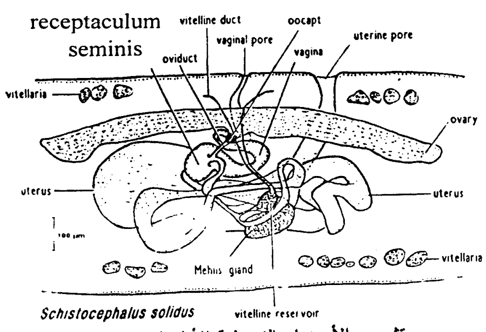
. Oxygen depletion (hypoxia)

genital anlagen

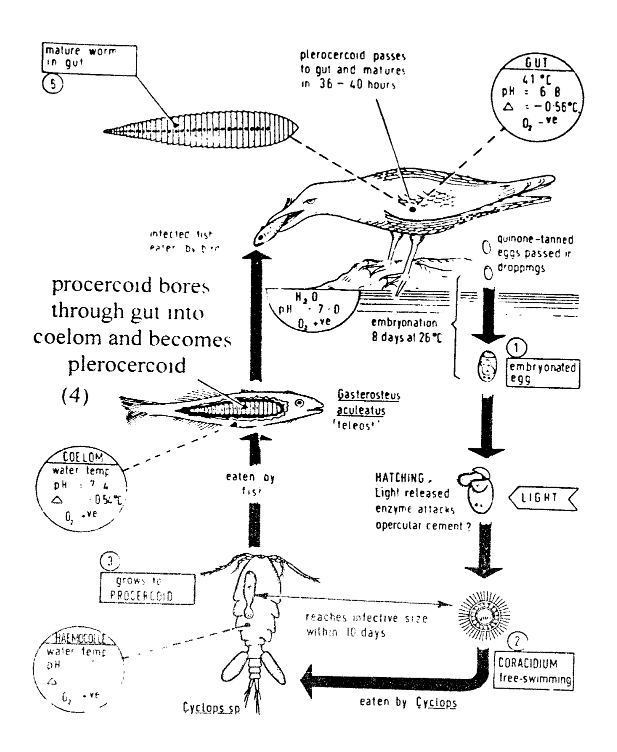
pleroc d (progenetic)
Schis halus solidus

Three-spined stickleback (*Gasterosteus ac.* ..s) with body cavity cut open to release the (progenetic) plerocercoid of *Schistocephalus solidus*. (Original.)

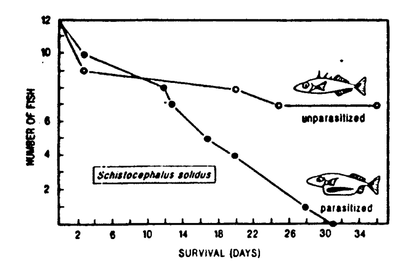




تشريح الأعضاء التناسلية الأنثوية



دورة حياة الـ Schistocephalus solidus



شكل يوضح تأثير التجويع على كل من السمك السليم
والسمك المصاب بالـــ Plerocercoid
الخاصة بالدودة *Schistocephalus solidus*
استخدم السمك الشائك الظهر (3-spined sticklebacks)
واسمه العلمي Gasterosteus aculeatus

الدودة : *Ligula intestinalis*

توجد الـــ Plerocercoid في الأسماك في أوروبا وروسيا وكنـــدا والولايات المتحدة الأمريكية كما توجد أيضا فـــي بلـــدان أخـــرى تشـــمل أستراليا (Pollard, 1974) ونيوزيلانـــدا (Weekes & Penlington, 1986) . وهناك نحو ٧٠ نوعا من الأسماك التي تتخذ كعوائـــل وســـيطة وتشمل هذه الأسماك الشبوطيات Cyprinids والـــ Catastomids والـــ Percids (Szalai *et al.*, 1989) . وقد سجلت الدودة الكاملة أو البالغـــة في العديد من الطيور آكلة الأسماك والتي تشمل مالك الحزين أو البلشـــون (Heron) والبط (Ducks) والنـــوارس (Gulls) والبجـــع (Pelicans) والخرشنة (Tern) وهي طائر مائي شبيه بالنورس .

المورفولوجي

كما هو الحال في الـ Schistocephalus نجد أن الرأس فقيرة التطور . وعلى الرغم من أن السلسلة البالغة تحتوي على Segmented genitalia إلا أنها تظل غير مقسمة خارجيا (Externally unsegmented) . والحقيقة أن مورفولوجي الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية يشبه ما هو موجود في الـ Schistocephalus .

الـ Plerocercoid

يلاحظ أن الـ Plerocercoid أكبر كثيرا من تلك الخاصة بالـ Schistocephalus حيث قد يصل طولها في الأسماك الكبيرة إلى المتر . ويصبح هذا الطور معديا للطيور بعد انقضاء حوالي ستة أشهر في السمكة . وتختلف شدة العدوى باختلاف الظروف البيئية حيث يعتمد ذلك على الموسم وعشائر الطيور والقشريات والأسماك . وفي العادة تحتوي السمكة على عدد قليل من الـ Plerocercoids ، فعلى سبيل المثال لوحظ في بحيرة دوفين (Dauphin lake) في كندا والتي يكون فيها سمك Spottail shiner وأسمه العلمي *Notropis hudsonius* هو العائل الأساسي للطفيلي ، نقول لوحظ في هذه البحيرة أن ٨٨ % من السمك المصاب يحتوي على يرقة واحدة وأن ١١ % من هذا السمك يحتوي على يرقتين أما السمك المصاب الذي يمثل النسبة الباقية (١%) فيحتوي على أربع يرقات (Szalai *et al.*, 1989) ومن ناحية أخرى لوحظ أن الأسماك الأكبر سنا قد تحتوي على عدد كبير نسبيا من اليرقات (Arme & Owen, 1968) .

وفي أمريكا الشمالية سجل مدى واسع من الأسماك التي تعول الطفيلي أما في أوروبا فقد تبين أن سمكة الروش (Roach) وأسمها

العلمي *Rutilus rutilus* هي التي تصاب بدرجة كبيرة إلا أن الطفيلي سجل أيضا في القوبيون النهري (Gudgeon) وهو سمك من الشبوطيات وفي التروتة البني (Brown trout) والمنوه (Minnow) .

دورة الحياة

كما هو الحال في الـ Schistocephalus تعيش الدودة البالغة في الطيور أما طور الـ Procercoid فيوجد في القشريات (الـ Copepods) في حين توجد الـ Plerocercoids في الأسماك .

ويلاحظ أن البطيطات أو البط الصغير (Ducklings) تستخدم كعوائل نهائية مناسبة إلا أن البطيطات الأكبر عمرا من ٢-٧ أيام أو تلك التي سبق إصابتها فلا تكون مناسبة في هذا الصدد (Fockart, 1978) . ومن ناحية أخرى يستخدم الـ *Diaptomus fragilis* والـ *Mesocyclops leuckarti* كعوائل قشرية مناسبة . ويمكن الحصول على بيض الطفيلي عن طريق تقطيع الـ Plerocercoids الكبيرة إلى قطع صغيرة (كما يحدث في المزارع المعملية) وزراعتها في تجويف جسم الفئران (Mice) . وهنا يلاحظ أن ١١-٢١% منها تنتج بيضا خصبا إلا أنها في أخر الأمر تصبح متكيسة (Flockart, 1978) . وتشير الدراسات التي استخدم فيها الـ Isoenzyme analysis إلى أن كلا من الإخصاب الخلطي (Cross-fertilisation) والإخصاب الذاتي (Self-fertilisation) قد يحدثا في الطفيلي (Mc Manus, 1985) .

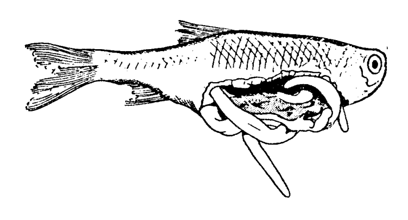
التأثير المرضي على الأسماك Pathogenic effect on fish

للـ Plerocercoids الخاصة بالـ Ligula تأثير مرضي واضح على السمكة العائل فهي تكبت نمو الغدد الجنسية (Gonads) وتتسبب في حدوث الخصي الطفيلي (Parasitic castration) . ويرتد المبيض إلى

المستوى الموجود في سمكة ميتة أو منهكة القوى حيث توجـــد بـــه فقـــط أمهات البيض (Oogonia) وخلايا بيضية (Oocytes) مبكرة . أما فـــي الخصية فتوجد فقط خلايا جرثومية (Germ cells) وبعض أمهات المنـــي (Spermatogonia) . وتتصاحب التأثيرات مع انخفاض في حجم وتحبب الـــ Basophil cells الموجودة في المنطقة الغدية الوسطى للغدة النخامية (Arme, 1975; Kerr, 1948; Smyth & Mc Manus, 1989) . والحقيقة أن آلية هذه الظاهرة غير مفهومة . وبالإضافة إلـــى مـــا ســـبق شوهدت أيضا تأثيرات مرضية للطفيلي على الطحال (Spleen) وســـليفة الكلية Pronephros في سمكة الروش (Taylor & Hoole, 1989) .

scolex genital anlagen strobila unsegmented

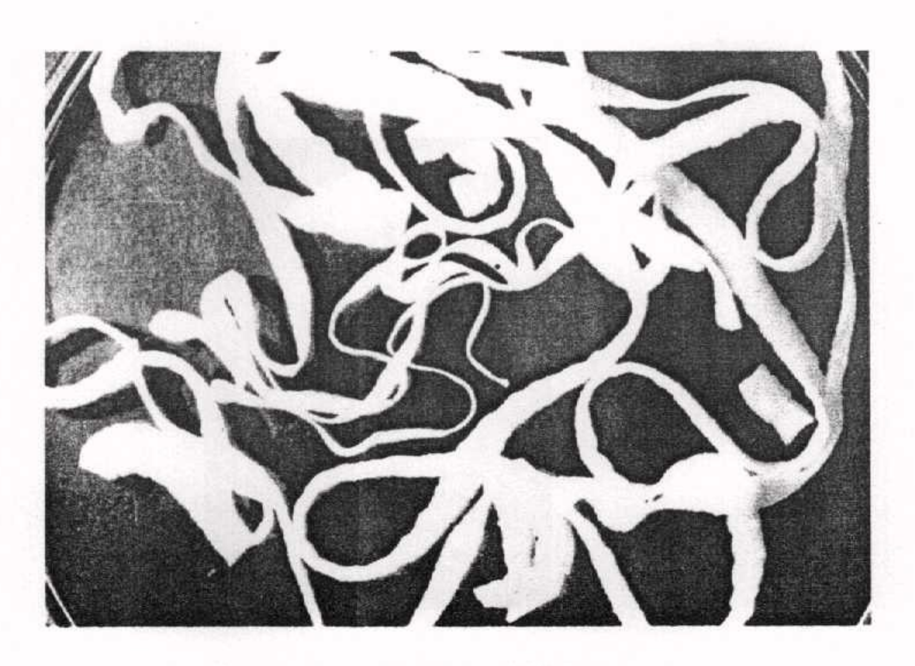
Progenetic plerocercoid of *Ligula intestinalis* removed from body cavity of roach. (Original.)



سمكة الروش (*Rutilus rutilus*) مصابة بالـــ Ligula intestinalis

ملحـــق (٢)

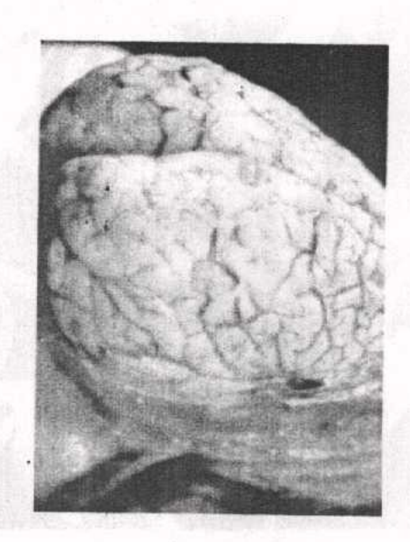
صور إيضاحية ملونة

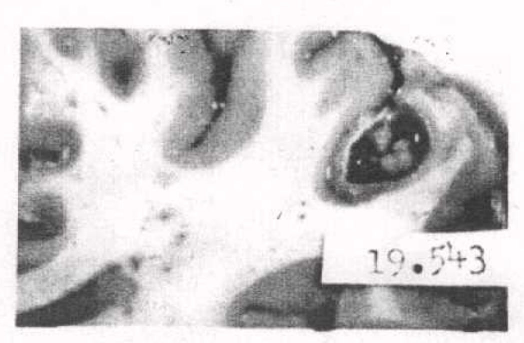


Taenia solium

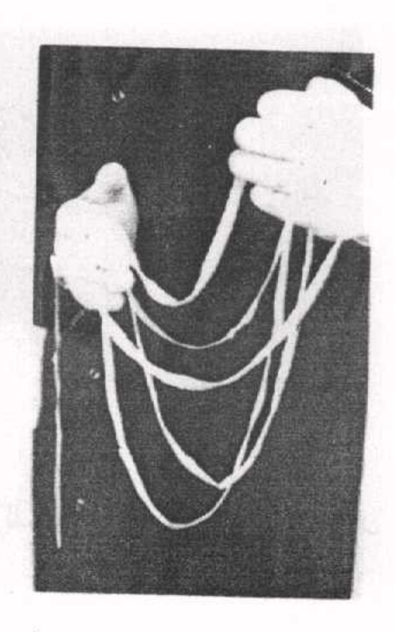


الطور المعدي للـ *Taenia solium* في لحم الخنزير





إصابة المخ بالـ Cysticercosis

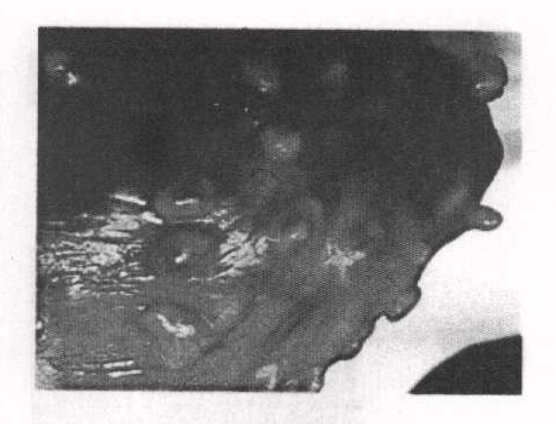


Taenia saginta



الطور المعدي للـ *Taenia saginta*

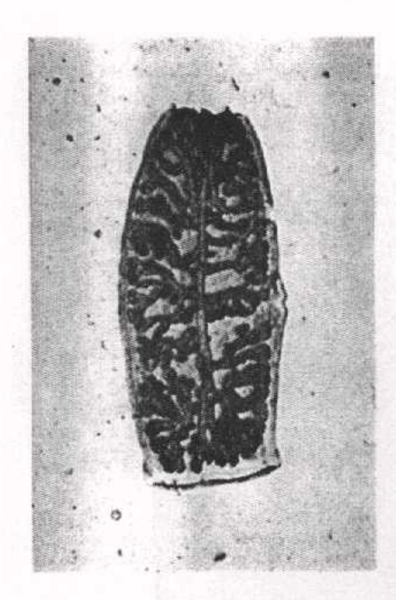
في لحم البقر



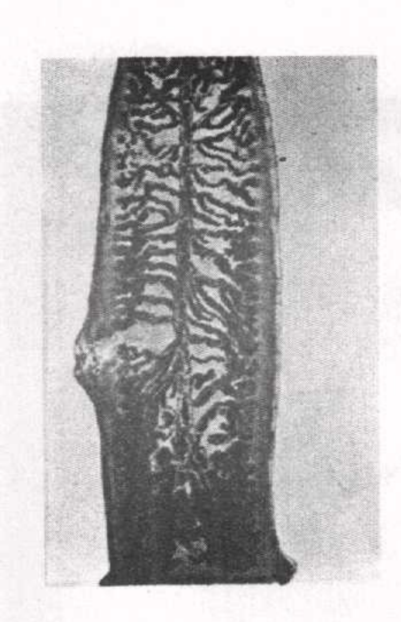
الطور المعدي للـــ *T.solium* في قلب خنزير



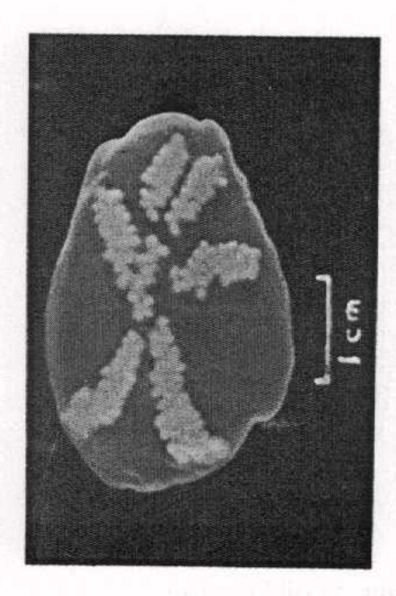
الطور المعدي للـــ *Taenia saginta* في عضلات بقرة



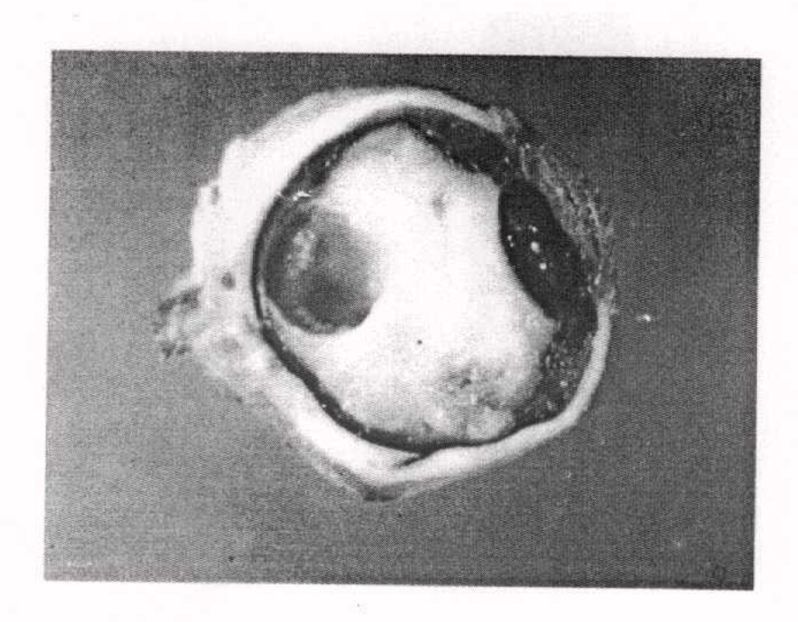
أسلة متقلة للدودة *T.solium*



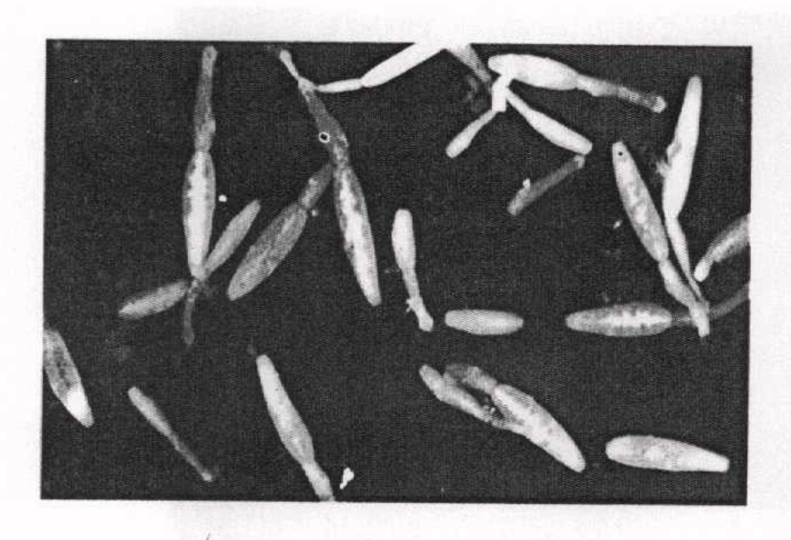
أسلة متقلة للدودة *Taenia saginta*



Coenurus cerebralis



Coenurus in human eye

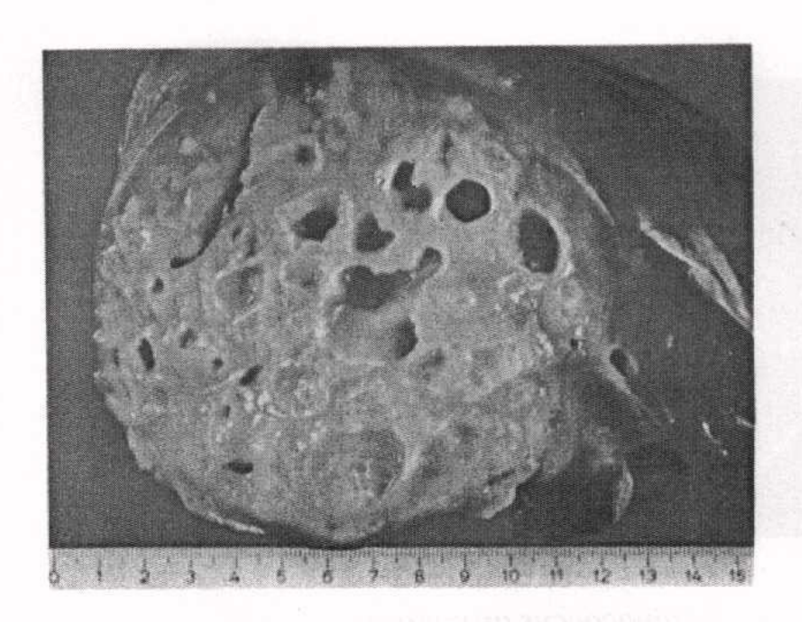


Echinococcus granulosus

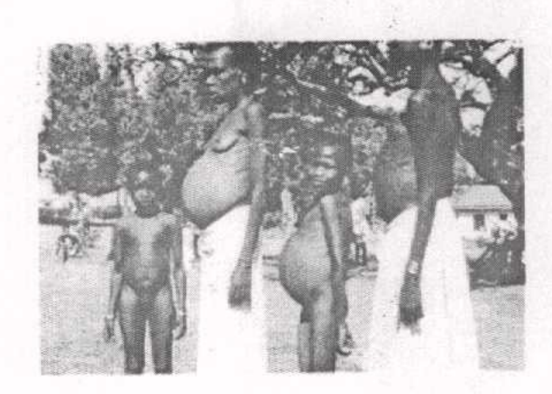


إصابة المخ بالحويصلة المائية

وجدت هذه الحويصلة في مخ طفلة تبلغ من العمر أربعة أعوام

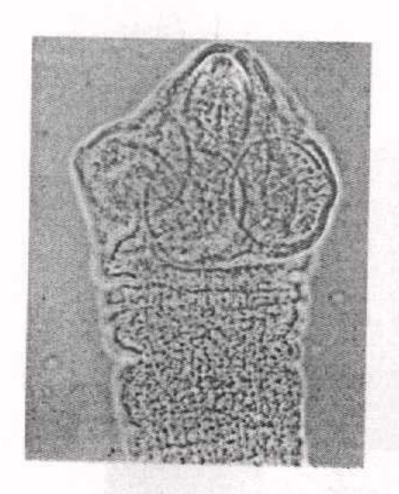


الحويصلة المائية متعددة الحجرات في كبد بشري

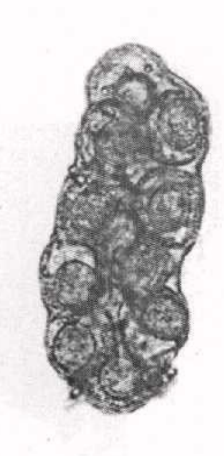


بعض المرضى في شمال كينيا في انتظار الجراحة للتخلص من الحويصلة المائية

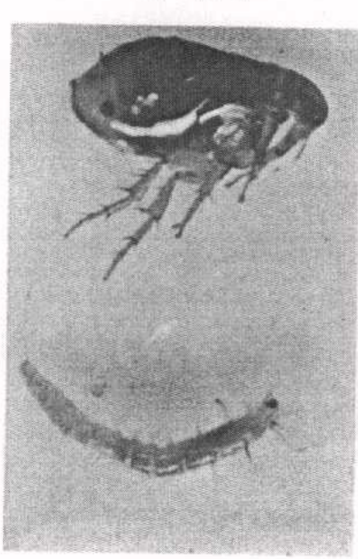
الدودة *Dipylidium caninum*



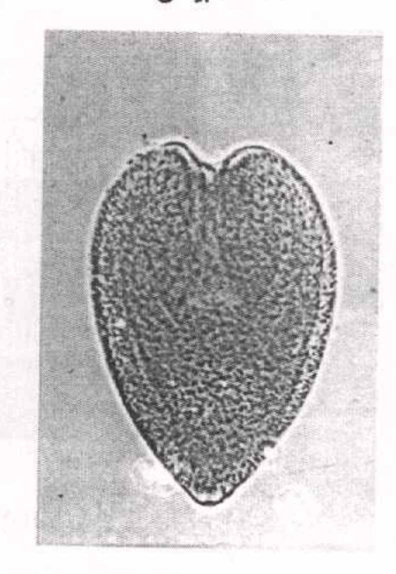
رأس الدودة



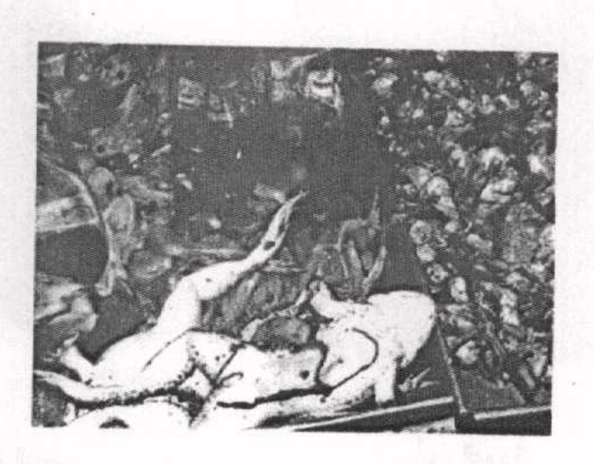
حافظة البيض

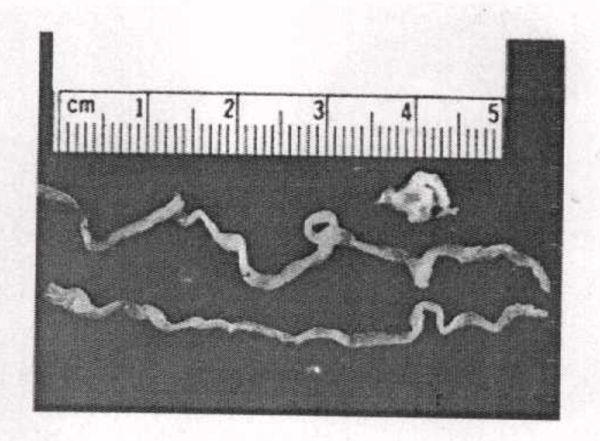


برغوث الكلب
(اليرقة والحشرة الكاملة)



Immature cysticercoid

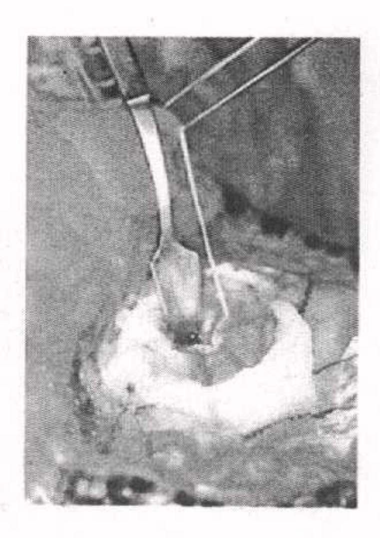




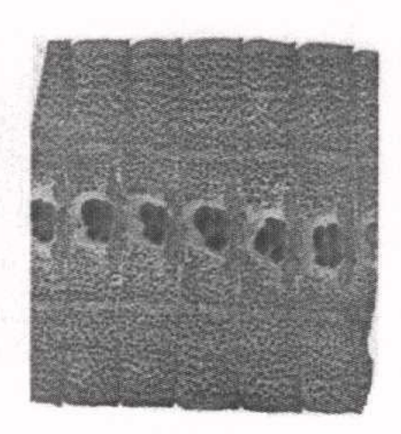
Sparganum mansoni

تحدث الإصابة عن طريق بعض الحيوانات

مثل البرمائيات



Sparganosis of the brain



Diphyllobothrium latum أسلات من الدودة

الفصل الخامس عشر

تقنيات

Techniques

الفصل الخامس عشر

على الرغم من أن هذا المرجع لم يشمل بين دفتيه سوى الديدان المفلطحة إلا أننا سوف نتناول الآن عددا من التقنيات المستخدمة في مجال الطفيليات بصفة عامة . ولذلك سوف نذكر بعض المعاملات ذات العلاقة بالنيماتودات ومفصليات الأرجل والبروتوزا بالإضافة إلى المفلطحات بطبيعة الحال .

الهدف من الفحص المعملي

الهدف من وراء إجراء الفحص المعملي هو البحث عن طفيلي ما أو أحد أطواره في العوائل النهائية أو في العوائل الوسيطة أو في البيئة الخارجية مثل مراعي الحيوانات . وقد يتم ذلك باستخدام المجهر وقد تجرى الصفة التشريحية إذا كان الطفيلي في حجم يُمكّننا من رؤيته بالعين المجردة . وعند عدم التمكن من الحصول على الطفيلي أو أطواره فيمكن تتبع آثاره في الأنسجة وذلك عن طريق الفحص النسيجي المرضي (Histo pathological examination) ; ويمكن الاستدلال على وجود الطفيلي باستخدام الاختبارات المناعية المصلية (Sero-immunological techniques) حيث يتم الكشف عن الأجسام المضادة (Antibodies) كما يمكن إجراء اختبارات الحساسية أو الأرجية (Allergic testes) على الحيوان .

دراسة المادة الطازجة

Study of fresh material

تتضمن هذه الدراسة معرفة الملامح الهامة للعينات الحية وبصفة خاصة الحجم والشكل وطراز أو نوع الحركة (The type of motility) والاختلافات الجنسية والتعضي الداخلي (Internal organization) وغيرها . ويجب أن تدرس المادة في وسط طبيعي كلما أمكن لأن الأوساط

معرطة أو منخفضة التوتر (Hypertonic or hypotonic media) تكون ضارة في العادة بأي كائن . ونستطيع القول أن تفاعلات الصبغ الحيوي (Vital-staining reactions) للميكروفيلاريات (Microfilariae) أو اليرقات (Larvae) تكون في الغالب مهمة جدا في تحديد المعالم وكذلك الاختلافات أو الفروق الموجودة بين الأنواع شديدة التشابه أو القرابة .

وفي جميع المشاهدات الابتدائية يكون من المهم تسجيل ما إذا كانت المادة قد تم الحصول عليها من خلال تفريغ تلقائي (Spontaneous evacuation) أو بعد مداواة (Therapeusis) أو من خلال خزعة (Biopsy) باستخدام التخدير (Anesthesia) أو بدونه أو عن طريق فحص وتشريح الجثة (Necropsy) . ومن المهم أيضا تسجيل عدد العينات المتحصل عليها وحالتها من حيث كونها ذات حيوية أو مشرفة على الموت أو ميتة . وحيثما يكون ممكنا ينبغي تسجيل أنسجة أو أعضاء العائل التي وجدت فيها المادة الطفيلية وكذلك التعقيدات الباثولوجية والإكلينيكية التي نجمت عن وجود الطفيلي في حالة ظهورها . ويجب توخي الحذر عند ظهور حالات مرضية قد لا تكون ذات علاقة بوجود الطفيلي أو بتعبير أخر لم تثبت على وجه قاطع علاقتها به . وإذا كانت الدودة معروفة كطفيلي في عوائل أخرى فإنه ينبغي حينئذ معرفة نسبة أو كثافة وجودها في العائل . وعلاوة على ما سبق يجب الوقوف على الظروف البيولوجية والبيئية المحيطة بالعائل .

إن النقطة الأكثر أهمية التي نؤكد عليها في هذا الموضوع إنما تتلخص في ضرورة جمع ودراسة الديدان وهي في صورة حية . والواقع ر هناك جزء غير قليل من عدم الدقة وعدم الاكتمال او النقص في وصف الديدان [illegible] او مادة محفوظة او

مخزنه بطريقة غير جيدة . وبصفة عامة يوجد مصدران للمـــادة الدوديـــه حيث يتمثل المصدر الأول في المستوصفات الطبية والبيطرية أما المصدر الثاني فيتمثل في العوائل الخازنة (Reservoir hosts) والعوائل الوسـيطة والنهائية المنتشرة في مجالات أو ميادين مختلفة .

الأدوات اللازمة للفحص المجهري

الأدوات اللازمة لفحص الطفيليات مجهريا زهيدة التكاليف ويمكـــن توفيرها في أي مختبر من المختبرات وأهم هذه الأدوات :

١- المجهر أو الميكروسكوب Microscope

يتحتم تنظيف المجهر قبل وبعد استخدامه . وعند الفحص يبدأ الفاحص بقوة تكبير (×10) ثم (×40) و (×100) . وتستخدم عدسة زيتية عند فحـــص مسحات الدم . ويفضل أن يكون المجهر مزود بمحرك ميكانيكي للشـريحة وذلك لفحصها بانتظام كما يفضل أن تزود العدسة العينية بعدسة مدرجـــة لقياس الطفيلي وتحديد نوعه عند الضرورة .

٢- جهاز الطرد المركزي Centrifuge

يستخدم هذا الجهاز توفيرا لوقت وجهد الفاحص . ويجب أن يتم اسـتخدامه بطريقة صحيحة من حيث الوقت والسرعة اللازمين لتحديد نوع الطفيلي وقد ينجم عن استخدام الجهاز بطريقة غير صحيحة تحطم الطفيلي أو تغير شكله . وقد يزال غشاء بعض أنواع الميكروفيلاريات .

٣- الشرائح والأغطية الزجاجية

لابد أن تكون الشرائح والأغطية نظيفة قبل الاستعمال كما يجب وضعـــها بعد الاستخدام في محلول مطهر ويمكن استخدامها أكثر من مرة وبصفـــه خاصة عند فحص مسحات البراز .

٤- بعض الأدوات الزجاجية

وتتمثل في زجاجات المحاليل والماصات وأنابيب الاختبار وأطباق بـــتري والقضبان الزجاجية وما شابه ذلك .

الحصول على العينات وإرسالها إلى المختبر

يتم جمع العينات المراد فحصها في عبوات نظيفة ، ذات أحجـــام مناسبة لنوع العينات ويرفق بكل عينة بعض البيانات مثل :

١- المنطقة أو المدينة . ٢- اسم المزرعة .

٣- نوع وجنس وعمر الحيوان . ٤- تاريخ أخذ العينة .

٥- اسم صاحب المزرعة واسم جامع العينة .

وعقب جمع العينات فإنه يتم حفظها بعيدا عن الأتربة والرطوبـــة والحشرات وبصفة خاصة عينات الدم .

ومن الضروري أخذ العينات في الأوقات المناسبة حيث أن طفيليات الفيلاريا على سبيل المثال تتصف بعدم وجود الميكروفيلاريا فـــي أوعيـــة الدم الطرفية بصفة دائمة وتعرف هذه الظاهرة بنوبات الميكروفيلاريا كمـــا أن بعض الطفيليات المعوية لا تظهر بويضاتها أو أكياســـها فـــي الـــبراز بصورة منتظمة فعلى سبيل المثال يتزامن وجود بويضات الفاشـــيولا مـــع وصول العصارة الصفراوية إلى الأمعاء ولذلك يفضل تكرار أخـــذ عينـــة البراز على مدار اليوم لعدة مرات .

وبعد الحصول على العينات فإنه يتم إرسالها إلـــى المختـــبر فـــي غضون ساعة من أخذها وذلك ضمانا لعدم تغير شكل الطفيلـــي أو تجنبـــا لظهور بعض الأطوار التي يصعب التعرف عليها فعلى سبيل المثال يلاحظ أن بويضات ديدان الهيمونكس (Haemonchus) يتم فقسها بعـــد حوالـــي ١٢ ساعة وقد تختلط يرقاتها مع يرقات ديدان الرئة (Lung worms) أو

- U -

Unisexual infections	الإصابات احادية الجنس
Ulcer	قرحة
Ulceration	تقرح
Ultrasonography	التصوير بالموجات فوق الصوتية
Unarmed	غير مسلح
Unconsciousness	فقدان الوعي
Undiluted urine	بول غير مخفف
Unhatched eggs	بيض غير فاقس
Unilateral	وحيد الجانب – أحادي الجانب
Unilocular cyst	حويصلة وحيدة الغرفة أو المسكن
Unisexual	وحيد الجنس – وحيد الشق
Upper ileum	الجزء العلوي من المعي اللفائفي
Upside-down	فوقاني – تحتاني
Urea	مادة البولينا – يوريا
Urethra	مجرى البول – الأحليل
Uric acid	حامض البوليك
Urine	بول
Urino-genital system	الجهاز البولي التناسلي
Urticaria	الشري – ارتيكاريا
Urticarial dermatitis	الالتهاب الجلدي الشروي
Urticarial rash	طفح ارتكاري
Uterine branches	فروع رحمية

Uterine pore	ثقب رحمي
Uterus	الرحم

- V -

Vacuole	فجوة
Vagal nerve estimulation	تنبيه العصب التائه
Vagina	مهبل
Vague abdominal discomfort	عدم الارتياح البطني المبهم
Valve	صمام
Variety	ضرب
Vas = vessel	وعاء – قناة
Vas deferens (pl. vasa deferentia)	وعاء ناقل
Vasa efferentia	أوعية صادرة
Vasa afferentia	أوعية واردة
Vascular system	الجهاز الوعائي – الجملة الوعائية
Vasculum	وعاء صغير
Vasiform	وعائي الشكل
Vasoactive	فعال في الأوعية
Vassal	وعائي
Vein	وريد
Ventral nerve cord	حبل عصبي بطني
Ventral sucker	ممص بطني
Ventral	بطني
Ventricle	بطين

Vertebra	فقرة
Vertebrates	الفقاريات
Vertex	قمة الرأس – هامة الرأس
Vertigo	دوار
Vesical plexuses	الضفائر المثانية
Vesical veins	الأوردة المثانية
Vesicle	حوصلة
Vesicula seminalis	حويصلة منوية
Vesicular	نفطي – حويصلي – محوصل
Vesiculate	حويصلي – محوصل – نافط
Vesiculated cells	خلايا حويصلية
Villi	خملات
Visceral mass	كتلة احشائية
Viscous cushion	حشية أو وسادة لزجة
Vitelline duct	قناة محية
Vitelline follicles	حويصلات محية
Vitelline glands (vitellaria)	الغدد المحية
Vitelline reservoir	مخزن محي
Viviparous	ولود

- W -

Waste products	فضلات
Warm – blooded hosts	عوائل ذات دم حـــار (الطيـــور – الثدييات)

Water cress	قرة الماء (نبات)
Wattles	الدلايتان (في الدواجن)
Weakness	ضعف
Wild carnivora	آكلات لحوم برية
Wild mammals	الثدييات البرية
Worm burdens	عبء الديدان

- X -

X- radiography	التصوير بالأشعة السينية
Xenograft	طعم غيري – طعم مغاير

- Y -

Yolk cell	خلية محية
Yolk gland	غدة المح

- Z -

Zygote	زيجوت (لاقحة)
Zebu	الزيبو (من المجترات)
Zigzag	متعرج
Zoologist	المشتغل بعلم الحيوان
Zoonosis	داء حيواني يصيب الإنسان

تصنيف الكائنات الحية *

Kingdom	عالم	Sub – kingdom	عويلم
Phylum	شعبة	Sub – phylum	شعيبة
Class	طائفة	Sub – class	طويئفة
Order	رتبة	Sub – order	رتيبة
Family	فصيلة	Sub – family	فصلية
Tripe	قبيلة	Sub – tribe	قبيلة
Genus	جنس	Sub – genus	جنيس
Species	نوع	Sub – species	نويع
Variety	ضرب . صنف	Sub – variety	ضريب . صنيف
Strain	سلالة	Race	سلالة . عرق

* المجلد الثاني من مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التي أقرها مجمع اللغة العربية – طبعة يونية ١٩٦٠.

فهرنهايتي Fahrenheit

خاص بمقياس حرارة تكون نقطة تجمد الماء فيه ٣٢ درجة فـــوق الصفر ونقطة غليانه ٢١٢ درجة فوق الصفر .

سلسيوسي : مئوي Celsius (or centigrade)

Fahrenheit (F) $\frac{9}{5}C + 32$

Celsius (C) $\frac{5}{9}(F - 32)$

الإنش – البوصة Inch

واحد من أثنى عشر جزءا من القدم أو ٢,٥٤ سم

. 1 inch = 0.0254 m = 2.54 cm = 1/12 foot = 1/36 yard

،ميكرومتر Micrometre

جزء من مليون من المتر .

ميكرون Micron

جزء من ألف من المليمتر

Micrometre (or micron) µm (or µ)

$1\ \mu m = 1 \times 10^{-6}\ m = 0.001\ mm$



المراجـــــع

المراجـــــع

أولا : المراجع العربية

١- أساســـــيات علــم الحيـــوان – تأليف تراس ي . ستورر
روبرت ل . بوسنجر
ترجمة ومراجعة
الدكتور / محمد عبد الواحد سليمان
الدكتور / رسمي بولس جرجس
الدكتور / يحيى السعيد العاصي
(دار ماكجروهيل للنشر – الطبعة الرابعة) .

٢- بيولوجيـة الحيـــوان العمليـــــة (الجـــزء الأول) – الدكتور / أحمد حماد الحسيني
الدكتور / إميل شنودة دميان
(دار المعارف – الطبعة العاشرة) .

٣- بيولوجيـة الحيـــوان العمليـــــة (الجـــزء الثـــاني) – الدكتور أحمد حماد الحسيني
الدكتور إميل شنودة دميان
(دار المعارف – الطبعة الحادية عشرة)

٤- الحيـــوان الزراعـــي الاقتصـــادي – الدكتور / فاروق محمد حلمي الجبار
الدكتور / إبراهيم علي جعبوب
(دار المطبوعـــات الجديـــدة – الطبعة الأولى ١٩٧٣)

٥- الحيوانـــات اللافقاريـــة – تأليف رالف بكسباوم
ترجمة الدكتور / محمود محمد رمضان
الألف كتاب . رقم (٣١١)
الناشر : مكتبة الانجلو المصرية .

٦- الطفيليـــات البيطريـــة – الدكتور يحيى زكريا العطيفي
منشورات جامعة عمر المختار – البيضاء
الطبعة الأولى ١٩٩٦ م .

٧- الطفيليـــات الحيوانيـــة – الدكتور / إبراهيم علي جعبوب
الدكتور / إبراهيم عبده رواش
(الهيئة المصرية العامة للكتاب – فـــرع الإسكندرية – ١٩٧٤ م) .

٨- علــم الحيـــوان - الدكتور / محمود أحمد البنهاوي
الدكتور / إميل شنود دميان
(دار المعارف – الطبعة الخامسة) .

٩- علـم الحيـــوان الزراعـــي - الدكتور / علي بدوي
الدكتور / عبد السميع حازم .

١٠- في عـــالم الطفيليـــات - الدكتور / مريد يني حنا
الدار المصرية للتأليف والترجمة
المكتبة الثقافية – ١٥٦ .

١١- قاموس حِتي الطبي للجيب (إنجليزي – عربي)
الدكتور / يوسف حِتي
أحمد شفيق الخطيب
(مكتبة لبنان ناشرون – ١٩٩٤ م) .

١٢- مبـــادئ علـــم الحيـــوان العـــام - الدكتور / صالح كامل الصواف
الدكتور / شاكر محمد حماد
(دار المطبوعات الجديدة – ١٩٧٣) .

١٣- معجم المصطلحات الفنية (إنجليزي – عربي)
المحرر : المهندس / محمـــد عبـــد المجيـــد الزميتي

١٤- مقدمـــة فـــي دراســة الحشـــرات - تأليف دونالد ج . بورور
دوايت م . دي لونج
ترجمة الدكتور / صلاح أبو النصر
مراجعة الدكتور / محمود حافظ إبراهيم
(الناشر : دار النهضة العربية) .

١٥- مقدمـــة فـــي علم المناعة البيطريـــة - ايان تيزارد
ترجمة الدكتـــور / الـــزروق مصبـــاح السنوسي
الدكتور / عتيق العربي الهوني
منشورات مجمع الفاتح للجامعات – ليبيا

١٦- المناعـــــــــــــــة الدفاعية - الدكتور / سعد الدين محمد المكاوي
استـــراتيجية الجســـــم الناشر : منشأة المعارف . الإسكندرية

١٧- المـــــــــــــــــــورد - منير البعلبكي
قاموس إنجليزي - عربي
(دار العلم للملايين - بيروت - ٢٠٠١ م)

ثانيا : المراجع الإنجليزية

1- Aly Zaki Shafei & Farouk Gamal – Eddin (1971): Outlines of medical parasitology. Second edition. Dar el-hana press, Cairo.

2- Biester, H.E & Schwarte, L. H (1965): Diseases of poultry, 5th Ed. The Iowa state university press. Ames, Iow, U.S.A.

3- Donald E. Kramer & John Liston (1987): Seafood quality determination (Developments in food science – volume15).

4- Ernest Carroll Faust: Human helminthology – Amanual for physicians, sanitarians and medical zoölogists. Second edition . Printed in U.S.A.

5- Farouk Gamal – Eddin (1973): Hand – book of medical parasitology – second edition. Al shaab printing house. Cairo.

6- Farouk Gamal-Eddin: Synopsis of medical parasitology with a guide to oral questions and answer. 1st. edition. Publisher Sayes Mahmoud – university of Al-Azhar- Cairo.

7- Farouk Gamal-Eddin (1971): "Illustrated" Practical parasitology for medical students. First edition. Seyrak press-Cairo.

8- Jeffery, H. C. and Leach, R. M. (1975): Atlas of medical helminthology and protozoology.

Second edition. Printed in Great Britain by T. & A. constable Ltd., Edinburgh.

9- Larry S. Roberts &John Janovy, Jr. (1996): Foundations of parasitology. 5th Ed.
Wm. C. Brown publishers.

10- Manson,P.E.C&Bell, D.R: Manson's tropical diseases. Nineteenth edition. El. BS-Oxford universtiy press.

11- Nabil Taha Naser: Review of human parasitology.
The scientific book centre. Cairo.

12- Pantelouris, E.M. (1965): The common liver fluke *Fasciola hepatica* L. First edition.
Pergamon press Ltd.

13- Ralph Muller and John R Baker: Medical parasitology. J. B. Lippincott company-Philadelphia. Gower Medical publishing-London-New york.

14- Smsth, J. D: Animal parasitology. Low price edition published by cambridge university press 1996.

15- Soulsby, E. J. L (1968): Helminths, Arthropods and protozoa of Domesticated Animals, 6th Ed. Bailiere, Tindall and cassell Ltd. London.

16- Wallace Peters & Herbert M. Gilles: Acolour atlas of tropical medicine and parasitology. Third edition (1989). English Language Book Society / Wolfe publishing.